

Pense e Responda: Um Jogo para Apoiar Atividades Colaborativas *On-Line*.

Trabalho de Conclusão do Curso de Tecnologia em Sistemas Para Internet

Kauana Karolina Dias Henriques da Silva
Orientador(a): Dr. Rodrigo Prestes Machado

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS)¹
Campus Porto Alegre
Av Cel Vicente, 281, Porto Alegre – RS – Brasil

kauanahenriques99@gmail.com, rodrigo.prestes@poa.ifrs.edu.br

***Resumo.** Na atualidade, plataformas digitais tem sido amplamente utilizadas para a realização de atividades pedagógicas, uma boa usabilidade pode contribuir para melhorar a interação com as aplicações, o presente artigo possui o objetivo de analisar a forma como os usuários interagem com os componentes presentes nas telas do jogo Pense e Responda, que foi desenvolvido para este fim. Através de pesquisa exploratória, no contexto da aplicação, que foi desenvolvida para a promoção de atividades colaborativas com estudantes do ensino superior, visando avaliar o impacto dos elementos na tela para o entendimento das interfaces, ou seja, se os critérios de usabilidade estão sendo atendidos. Foram considerados os fluxos seguidos pelos voluntários no uso da aplicação, resultados obtidos e satisfação com o sistema desenvolvido. Através da aplicação de testes de usabilidade e monitoramento dos fluxos seguidos pelos usuários, com o auxílio da ferramenta Google Analytics, foi possível encontrar relação direta entre a facilidade de entendimento das interfaces e satisfação dos usuários.*

1. Introdução

Durante e após a pandemia de covid-19, notou-se uma maior dificuldade na interação entre os estudantes na a realização de tarefas educacionais. Com isso, percebe-se a urgência na adaptação dos meios utilizados para a realização de atividades. Tem-se estudado estratégias para melhorar esta questão, entre elas, a incorporação de *softwares* que fomentem a realização de trabalhos colaborativos, pode ser uma alternativa interessante (SANTOS, ZABOROSKI, 2020). De acordo com Queiroz e Souza (2013), a realização de atividades colaborativas em ambientes virtuais pode auxiliar no aperfeiçoamento das capacidades argumentativas dos participantes, além de incentivar um aprofundamento nos assuntos abordados. Atividades neste formato, também podem propiciar progressos no que concerne a independência intelectual dos integrantes.

Na tentativa de contornar a dificuldade de interação entre os alunos no ambiente educacional, diversas estratégias têm sido utilizadas, como a utilização de jogos de tabuleiro físicos para a realização de dinâmicas que induzem ao pensamento colaborativo, fazendo com que os estudantes desenvolvam sua comunicação e assim possam aprender e compartilhar conhecimentos com seus pares, como é proposto na pesquisa de Estima e Silva (2021). Outro estudo inerente à elaboração do senso crítico

foi redigido por Queiroz e Souza (2013), a estratégia utilizada neste caso foi a utilização de fóruns para promover discussões direcionadas ao ensino de química e posteriormente a avaliação dos resultados por meio de uma ferramenta chamada quadro analítico *Rainbow*. Nos dois casos os participantes são estimulados a ter discussões sobre os temas propostos, compartilhando experiências e opiniões, na fundamentação deste artigo os trabalhos serão analisados mais profundamente. Um fator limitante desta opção é a necessidade de utilização de mais de uma ferramenta para aplicação, avaliação e análise dos resultados.

O objetivo desta pesquisa é investigar se a aplicação implementada, a partir do jogo, “Pense e Responda”, desenvolvido no projeto de pesquisa “Jogos para o aprendizado de línguas: novos desafios do PROPEL” atende a critérios de usabilidade. Baseado em um jogo de tabuleiro homônimo, a ferramenta possui a finalidade de apresentar situações nas quais os estudantes devem expor e defender suas ideias em debates virtuais, necessitando entrar em acordo com a sua equipe, para tomar decisões e justificar o que os levou a defender tais posicionamentos. É desejável que o aplicativo possa ser utilizado na realização de atividades colaborativas *on-line*, serão aplicadas, mecânicas, conceitos e elementos de jogos, para estimular a cooperação entre os estudantes.

A realização da pesquisa se justifica, pois uma boa usabilidade pode garantir melhor entendimento e aproveitamento do sistema, tornando a experiência dos usuários mais agradável, aumentando assim, a adesão da ferramenta (SILVA FILHO, 2010). Visando alcançar o objetivo principal da pesquisa, foram aplicados conceitos de usabilidade, eficiência e eficácia, trazendo-os para o contexto do *software*, avaliando se as interfaces desenvolvidas atendem a esses requisitos, e aplicando melhorias apontadas pelos usuários, proporcionando, assim, uma boa experiência na utilização da aplicação.

Esta pesquisa propõe abordar, através de procedimentos bibliográficos e experimentais, tópicos fundamentais para justificar a importância da usabilidade, direcionando-os para o contexto do *software* que foi implementado. Para tanto, a fim de corroborar o estudo, foram investigados trabalhos relacionados, dados referentes à usabilidade, atividades colaborativas no apoio ao desenvolvimento do pensamento crítico e elementos de jogos. A parte metodológica visa descrever o processo de desenvolvimento do sistema e a experiência dos alunos durante o uso do aplicativo. Através dos testes foram produzidos dados qualitativos e quantitativos, que posteriormente passaram por análise e estruturação, a fim de apresentar os resultados obtidos através da pesquisa.

O presente estudo está estruturado da seguinte forma: fundamentação teórica, onde serão apresentados os tópicos necessários para o entendimento da aplicação, baseado em bibliografias relacionadas. Uma seção de metodologias, onde serão abordados os detalhes da ferramenta, bem como as tecnologias utilizadas para a implementação do *software*, seguido dos métodos de coleta e produção de dados para a validação do sistema. Ao final, foram apresentados os resultados obtidos e a conclusão da pesquisa.

2. Fundamentação teórica

A fundamentação teórica deste artigo está separada em quatro partes, a primeira fará um comparativo entre a ferramenta proposta e trabalhos relacionados, a segunda abordará o tema: atividades colaborativas para o desenvolvimento do senso crítico, a terceira se aprofundará nos conceitos de usabilidade, eficiência e eficácia, e a última apresentará alguns detalhes sobre elementos de jogos, que serão utilizados no para o desenvolvimento da aplicação.

2.1. Trabalhos relacionados

O trabalho fortemente relacionado com a pesquisa é o jogo “Pense e Responda - Jogo de Argumentação”, que foi a principal inspiração para a realização deste projeto. O jogo foi construído visando o desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes, desafiando-os a pensar sobre as situações propostas, julgá-las e defender suas ideias de acordo com seu contexto social e vivências de forma conjunta com sua equipe, as respostas deveriam ser dadas em acordo com os demais membros, fazendo com que fosse alcançado um meio termo entre os jogadores. Segundo Estima e Silva (2021), foram incorporados elementos provocativos para causar a reflexão dos jogadores sobre situações cotidianas, forçando-os a tomar decisões de forma responsável, considerando diversos fatores internos e externos que fazem parte da sua construção enquanto cidadãos. O jogo é um *boardgame*, físico, que conta com um tabuleiro com casa com e sem ações, cartas de ações especiais, pinos para percorrer o tabuleiro, *cards* com as perguntas, que podem ser adicionadas de acordo com a necessidade da dinâmica, um quadro de pontuações de acordo com cada tipo de resposta e um manual de regras. Os participantes são os jogadores e o mediador/avaliador, o professor, as respostas possuem um tempo que pode variar de acordo com alguns fatores, e influenciam na pontuação da equipe (ESTIMA, SILVA, 2021).

É oportuno citar a pesquisa “Argumentação colaborativa no Ensino de Química: uso do quadro analítico *Rainbow* na avaliação do aprofundamento e da extensão.” de Queiroz e Souza (2013), onde são propostos debates entre equipes de dois ou três alunos através um ambiente virtual chamado eduqui.info, por onde são realizadas as interações dos estudantes, na dinâmica são propostos alguns temas relacionados ao ensino de química. Os objetivos do trabalho envolvem o desenvolvimento da argumentação sobre assuntos específicos propostos, de forma colaborativa, fomentando explicações, justificativas e investigações sobre os tópicos, para expandir os conhecimentos dos participantes. As interações se dão por meio de mensagens em uma espécie de fórum, em um ambiente de ensino-aprendizagem. Para a avaliação das respostas foi utilizado o Quadro Analítico *Rainbow*, que, de acordo com os autores, é uma “ferramenta para análise de debates/discussões argumentativas”(2013, p. 2872). No quadro, é utilizada uma tabela para o apontamento das categorias, definições e exemplos de respostas, e através dela é gerada outra tabela, com as classificações das mensagens postadas pelos estudantes, nela consta a mensagem, o texto, a categoria *Rainbow*, a extensão e nível de aprofundamento da resposta de acordo com o tópico sugerido.

A ferramenta proposta se relaciona com as demais, especialmente no que diz respeito à ideia de argumentação colaborativa e como isso pode ajudar no

aprimoramento da autonomia intelectual e aperfeiçoamento de conhecimentos diversos, através das trocas de experiências de vida e conhecimentos dos participantes. Além disso, a avaliação de usabilidade servirá para melhorar a experiência dos usuários, aumentar a possibilidade de adesão e cumprimento da finalidade do aplicativo.

O diferencial da aplicação em relação ao que já existe, é atender uma série de requisitos, que são: Possibilidade de inserção de questões, que poderão ser aplicadas para qualquer área de conhecimento, possibilidade de aplicação de forma remota, ser gratuita e acessível para qualquer pessoa que deseje fazer o uso da mesma e ser um ambiente projetado especificamente para a realização dos *quizzes*, com as funcionalidades de jogo e avaliação centralizadas em mesmo lugar e excluindo a necessidade de outras ferramentas durante a realização das dinâmicas, para melhorar a efetividade de interação dos estudantes. No decorrer da pesquisa não foi encontrada nenhuma ferramenta que atendesse integralmente a lista de predicados desejados. Com o intuito de ilustrar a comparação entre os trabalhos relacionados e o sistema proposto, foi desenvolvido o quadro comparativo abaixo: (QUADRO 1)

Quadro 1. Quadro comparativo entre os trabalhos relacionados e o sistema proposto.

	Pense e Resposta (Tabuleiro)	eduqui.info com o quadro analítico Rainbow	Pense e Resposta (Digital)
Possibilidade de inserção de questões. (Questões genéricas e adaptáveis)	X	X	X
Possibilidade de aplicação de forma remota.		X	X
Gratuidade	X	X	X
Ambiente projetado especificamente para a finalidade, com as funcionalidades e avaliação centralizadas.			X
Ser acessível para qualquer pessoa que queira utilizar	X		X

Fonte: Própria (2022)

2.2. Atividades colaborativas para o desenvolvimento do senso crítico

A argumentação colaborativa pode ser um método profícuo para o desenvolvimento do senso crítico dos estudantes. É necessário explorar estratégias para a aplicação de atividades de forma que a técnica possa ser efetiva na ampliação das competências dos alunos na temática desejada. Em alguns temas a avaliação da melhora

na argumentação pode ser mais complexa, mas em uma visão geral se comprovou que as trocas de conhecimentos e debates melhoram no aprofundamento nos assuntos abordados e na evolução do senso crítico, pois os estudantes são instigados a pensar sobre o que está sendo abordado e contribuir com a reflexão coletiva (QUEIROZ, SOUZA, 2013).

O exercício da colaboração instiga os indivíduos a se envolverem com os problemas e desafios trazidos por outras partes do grupo, fazendo com que contribuam uns com os outros para tentar encontrar soluções para as questões. Com isso, as alternativas para resolução dos problemas resultam na combinação de ideias e trocas entre os membros, gerando compartilhamento de conhecimentos e novas reflexões em relação ao que está sendo objeto de discussão. Ao longo do processo, os estudantes começam a se mostrar mais dispostos e interessados nas interações, buscando formas criativas para resolver as questões, desenvolvendo a comunicação, respeito e argumentação. Como resultado, foram percebidas melhorias na absorção dos saberes, desenvolvimento do senso coletivo, aprimoramento na argumentação e maior engajamento na resolução de problemas por parte dos alunos (DE OLIVEIRA, 2020).

A abordagem de atividades colaborativas se aplica no sistema desenvolvido na formação de equipes e realização de debates, também, nas trocas entre os estudantes para a resolução de problemas em conjunto, é esperado que essa prática auxilie na melhora da argumentação dos participantes, enriquecendo as experiências através das trocas com os colegas.

2.3. Elementos de jogos

É necessária certa cautela na escolha, planejamento, prototipação e inserção dos métodos de jogos nas atividades pretendidas, para combiná-los com os conhecimentos a serem desenvolvidos, reflexões desejadas e assuntos que irão acarretar as discussões. Ter objetivos bem estabelecidos para a construção das dinâmicas contribui para seu êxito e na produção um parecer assertivo e confiável em relação a efetividade das metodologias empregadas, levando sempre em consideração as necessidades que precisam ser atendidas em relação a aprendizagem dos indivíduos (ESTIMA, SILVA, 2021).

A utilização de elementos de jogos auxilia na adaptação da execução das tarefas, tornando-as mais agradáveis e interessantes, estes mecanismos possuem resultados profícuos no que se relaciona a melhora do foco na resolução de desafios e melhor percepção dos detalhes que envolvem os cenários estudados. Recursos de jogos podem ser aliados interessantes para melhorar a motivação de seus jogadores e podendo ser utilizados para a realização de diversas dinâmicas de aprendizagem, tornando-as mais lúdicas e prazerosas (ESTIMA, SILVA, 2021).

Outro aspecto que é relevante considerar, é a disponibilização de bons retornos das tarefas realizadas, assim como a utilização de obstáculos que instiguem a reflexão e busca de formas para resolvê-los e formas de recompensa quando os objetivos desejados estiverem sendo alcançados. Jogos auxiliam, ainda, na ampliação da autonomia, uma vez que as mecânicas despertam a curiosidade, competitividade e vontade de avançar as etapas, podendo favorecer, inclusive, o pensamento cooperativo de seus jogadores (ESTIMA, SILVA, 2021).

Os elementos de jogos, no contexto do aplicativo desenvolvido, possuem a proposta de trazer ludicidade e leveza para as atividades, além de despertar maior interesse dos participantes, tornando as tarefas mais dinâmicas e divertidas, com isso, capturando a atenção dos alunos, estimulando-os a interagir com seus pares e se aprofundar cada vez mais nos temas propostos.

2.4. Usabilidade, eficácia e eficiência

Para a avaliação do *software*, será analisada a usabilidade das interfaces, utilizando como métrica a eficácia e eficiência do sistema. Usabilidade é a “medida na qual um produto pode ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso.”(ISO 9241-11, 2002, p. 3), ela é imprescindível para garantir bons resultados na utilização de um sistema, para medi-la é possível avaliar a eficácia do produto e a eficiência na realização das tarefas dentro da aplicação. Logo, a usabilidade é um fator determinante no que está relacionado a preferência por um produto, e na satisfação dos usuários durante a utilização das interfaces do sistema (SILVA FILHO, 2010). A usabilidade refere-se a como o usuário consegue interagir com os elementos do sistema e como esses elementos atendem as demandas de quem o está utilizando, com isso, possibilitando analisar se a aplicação atende ao seu propósito.

Para que um aplicativo *mobile* possa atender as necessidades do usuário, é necessário levar em consideração diversos fatores, como tamanho dos celulares, capacidade de armazenamento, contexto social em que o usuário alvo está inserido, objetivo da utilização do *software*, questões de acessibilidade, entre outros (FEIJÓ, GONÇALVES, GOMEZ, 2013). No atual momento, segundo pesquisa realizada no primeiro semestre de 2022 pela Numbeo (maior base de dados colaborativa sobre cidades e países do mundo), 99% das pessoas acessam a internet por celulares, levando em consideração essa informação, torna-se fundamental para a adesão de uma aplicação, possuir interfaces que não sejam cansativas, possuindo elementos de fácil entendimento e interação.

Para fazer a análise da usabilidade de um *software*, é fundamental levantar os requisitos que o sistema deverá atender, listar os objetivos de forma que fique claro qual tarefa cada funcionalidade deverá executar e quais componentes serão necessários para isso, além disso, é indispensável que seja feita uma descrição completa do perfil dos usuários, com especificações comportamentais, físicas e sociais, compreendendo seu contexto, assim como, suas necessidades e expectativas para avaliar se elas estão ou não sendo atendidas (ISO 9241-11, 2002). Esta análise se justifica, pois um produto com interfaces bem planejadas irá reduzir o esforço de seus usuários para entender a ferramenta e fará com que seus recursos sejam melhor aproveitados, diminuindo, também, o tempo para a incorporação da aplicação na rotina de seus usuários e afetando diretamente sua produtividade (SILVA FILHO, 2010).

Eficácia e eficiência são métricas utilizadas para estimar o desempenho do usuário na interação com o sistema, elas estão fortemente relacionadas, entretanto, não são a mesma coisa. A primeira está associada aos resultados obtidos, o quanto o indivíduo conseguiu avançar durante a utilização da ferramenta e o quanto os resultados obtidos se assemelham aos esperados. Enquanto a eficiência está mais ligada ao que

tange a trajetória do usuário na aplicação, a forma como as tarefas são efetuadas, as dificuldades, esforços e recursos aplicados para concluí-las (FILARDI, TRAINA, 2008). Levando em consideração as características citadas anteriormente, pode-se complementar que algo é eficaz quando atinge o objetivo proposto, e é eficiente quando é feito de maneira correta, levando em conta pontos como: prevenção de falhas, menor consumo tempo e *inputs* possíveis, entre outros.

Outro fator importante para a avaliação de usabilidade é a satisfação do usuário, conforme a ISO 9241-11 (2002, p. 6), “a satisfação mede a extensão pela qual os usuários estão livres de desconforto e suas atitudes em relação ao uso do produto”. A satisfação pode ser medida através da observação de diversos pontos, por exemplo, o esforço para conseguir concluir determinada tarefa, capacidade de concentração na atividade, sentimentos despertados durante a interação, facilidade e velocidade que o indivíduo apresenta para aprender a utilizar as interfaces.

Segundo, Filardi e Traina (2008), é possível avaliar a satisfação consumidor através de medidas objetivas, que avaliam características diretamente ligadas a utilização das interfaces, como desempenho e tempo gasto pelo usuário para aprender a interagir com os sistema, bem como medidas subjetivas, que dão-se através das experiências, sentimentos, opiniões e crenças dos indivíduos. Fatores como, erros recorrentes, fluxos complexos e pouco objetivos, dificuldade para entender como identificar e resolver falhas durante o uso, podem gerar insatisfação nos usuários, podendo resultar, inclusive, no abandono da aplicação (SILVA FILHO, 2010).

3. Metodologia

A seção de metodologias está dividida da seguinte maneira: materiais, onde são apresentadas as tecnologias utilizadas na implementação do sistema proposto e uma descrição detalhada dos elementos que compõem a ferramenta, além de imagens das telas e um diagrama de caso de uso para ilustrar o fluxo do jogo. A segunda parte da seção aborda os métodos utilizados para a realização de testes e validações do sistema, ainda são apresentados os instrumentos escolhidos para a coleta de informações, as quais serão utilizadas na produção de dados

3.1. Materiais

Para o desenvolvimento da aplicação foi utilizado *React*, que é uma biblioteca de *front-end* de *Javascript*. A tecnologia foi escolhida levando em consideração a experiência e familiaridade com a linguagem, além da possibilidade do desenvolvimento de aplicações *WEB* responsivas que não apresentam grandes dificuldades para rodar nos mais diversos navegadores. O desenvolvimento do *back-end* foi realizado na linguagem *TypeScript* com o ambiente de execução *NodeJS*. Para a persistência dos dados, o banco de dados escolhido foi o MongoDB, que é um banco não relacional, orientado a documentos. Do ponto de vista de infraestrutura, foi utilizado o DBaaS (Banco de Dados como Serviço) MongoDB Atlas, que é um cloud gerenciável e amplamente escalonável. Para a implantação da aplicação web e API, foi utilizado o Vercel, plataforma de nuvem

onde os processos de deploy são feitos por meio de repositórios Git. Os códigos fonte do projeto estão localizados no GitHub, bem como o script de inserção de questões.

A aplicação *WEB* desenvolvida consiste em um jogo de perguntas e respostas, onde são apresentadas questões sobre algum tema que o professor deseje provocar debates entre os estudantes. As questões são associadas a uma partida, que é definida pelo professor, nesta partida são adicionadas questões e são indicados quem serão os jogadores que farão parte do debate. Na criação da partida é disponibilizado um chat para que os estudantes possam trocar informações sobre as questões e interagir durante a produção das respostas.

Além das funcionalidades específicas de jogos, o sistema possui funcionalidades para o cadastro de usuários, autenticação na plataforma e chat, para que os jogadores possam se comunicar e debater sobre as questões. Os chats são associados por partida e as mensagens trocadas ao longo do jogo ficam salvas para que os professores possam analisar o percurso dos estudantes na construção das respostas. Com isso, pode-se obter uma linha que reflete o impacto da troca entre os jogadores na evolução das respostas.

Para tornar a aplicação mais interessante, foram utilizados recursos usuais no desenvolvimento de jogos, como um tabuleiro, onde poderão ser observadas de forma mais ilustrativas o desempenho dos jogadores, cada jogador possuirá um peão, que irá percorrer o tabuleiro do jogo, este possui uma trilha, onde os jogadores percorrem a quantidade de casa correspondentes as pontuações recebidas ao longo do jogo, a partida acaba quando um dos jogadores chega ao final do caminho do tabuleiro. O jogador com pontuação mais alta chega primeiro ao fim do tabuleiro e consequentemente é o vencedor do desafio.

Para a construção do ranking, são utilizadas as pontuações obtidas em cada partida, estas são calculadas de acordo com o envio das avaliações pelos professores. No ranking pode ser observada uma comparação entre as pontuações de todos os jogadores em diversas partidas, sendo assim, jogadores que responderem mais perguntas e receberem mais *feedbacks*, pontuam mais e sobem no ranking. Esta funcionalidade serve para estimular os jogadores a enviar mais respostas e criar uma competição saudável entre os alunos, onde o prêmio principal é a evolução no entendimento e internalização dos conteúdos. Este ranking é geral de todos os usuários da plataforma e nele fica registrada a soma de todas as pontuações de cada jogador.

A pontuação é fornecida pelo avaliador, através da análise de diversos fatores, como, por exemplo, o tipo de resposta, que pode ser narrativa, descritiva e argumentativa, cada tipo possui um peso diferente, sendo a argumentativa a que possui maior pontuação, outro fator que pode ser levado em consideração na avaliação são dados trazidos pelos estudantes para justificar suas respostas. É importante frisar que cada professor pode fazer sua avaliação da forma que preferir e os critérios supracitados são apenas sugestões.

A quantidade de pontos por resposta varia entre 1 e 3, visando manter um tempo adequado de jogo de acordo com a quantidade de casas no tabuleiro, evitando partidas muito longas e maçantes, mas com uma quantidade de respostas suficiente para propiciar uma análise. Se espera que cada partida leve em torno de 30 minutos, podendo ser aplicadas durante as aulas. Parte da avaliação das respostas, consiste em *feedbacks*

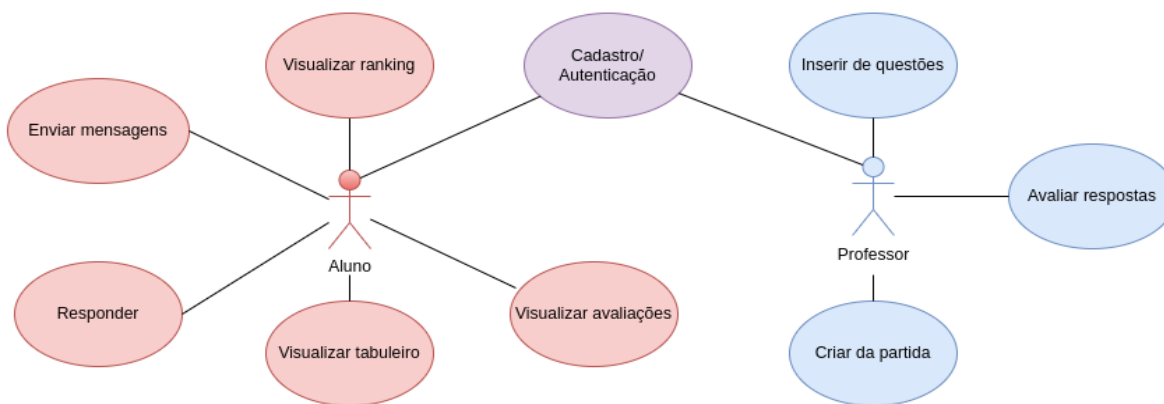
do avaliador acerca das respostas, justificando a pontuação e dando sugestões em relação ao conteúdo das respostas, assim contribuindo para o aprimoramento dos conhecimentos relacionados aos temas sugeridos.

Os *feedbacks* obtidos nas respostas de cada questão podem ser acessados pelos estudantes para que possam ser feitas consultas nos conteúdos exercitados através da aplicação, mesmo após o final das partidas, as avaliações ficarão listadas e disponíveis. O corpo do feedback conta com a pergunta realizada, a resposta enviada, a avaliação escrita do professor e a pontuação obtida na resposta correspondente.

Não foi prevista a implementação de interface para adicionar, editar ou remover questões no banco de dados, bem como o perfil de professor, mas a estrutura do *backend* foi implementada visando o desenvolvimento futuro destas telas, com o intuito de cada professor alimentar o banco de questões com perguntas que considerem pertinentes para o melhor uso da aplicação nas aulas e possibilitando o envio dos feedbacks e outras interações de forma mais adequada.

A seguir pode ser observado o diagrama de caso de uso e um quadro com as descrições dos casos, onde são podem ser observados os tipos diversos de usuários e as ações que cada um pode exercer dentro do sistema: (FIGURA 1)

Figura 1. Diagrama de caso de uso do sistema.



Fonte: Própria (2023)

Quadro 2. Descrição dos casos de uso ilustrados na Figura 1.

Caso de uso	Descrição
Cadastro/Autenticação	Possibilita o cadastro de usuários no sistema, bem como a autenticação para acessar a aplicação.
Enviar mensagens	Funcionalidade de chat, essa funcionalidade serve para a troca de informações referentes a questões que devem ser respondidas durante cada partida.

Responder	Caso de uso onde o aluno vai encontrar a questão para ser respondida e poderá submeter uma resposta.
Visualizar tabuleiro	Propicia a visualização do tabuleiro, bem como a comparação entre as pontuações dos jogadores.
Visualizar <i>ranking</i>	Permite que os estudantes acompanhem a comparação entre as pontuações de todos os jogadores da aplicação.
Visualizar avaliações	Caso de uso onde o aluno pode acompanhar e consultar seu histórico de respostas, bem como as avaliações de cada uma delas.
Inserir de pergunta	Funcionalidade onde o professor pode fazer a inserção de questões no banco.
Criar partida	Funcionalidade que possibilita que o professor crie uma partida e associe os estudantes nela.
Avaliar resposta	Caso de uso em que o professor avalia as questões enviadas pelos estudantes, atribuindo uma avaliação escrita sobre as respostas enviadas e uma pontuação.

Fonte: Própria (2023)

3.2. Métodos

A validação foi feita através de testes de usabilidade com quatro voluntários, entre 26 e 34 anos, que estão cursando ou já concluíram alguma graduação, eles avaliaram se as interfaces estão ou não cumprindo com a finalidade, as medidas avaliadas foram eficácia (se os usuários estão conseguindo atingir os objetivos dentro do sistema) e eficiência (tempo necessário para entender e realizar as tarefas, esforços despendidos durante a utilização, recursos necessários para concluir as etapas, etc.) (ISO 9241-11, 2002), foi considerada, também, a satisfação dos usuários com o aplicativo. Os testes foram divididos em duas etapas, em um primeiro momento foi feita a aplicação de um questionário, em paralelo está sendo utilizado o Google Analytics.

Na primeira etapa foi realizada uma análise para descobrir se as necessidades dos usuários estão sendo atendidas e qual a percepção dos mesmos em relação aos elementos das interfaces. Para isso foi utilizado o método *System Usability Scale (SUS)*, que consiste em um questionário com dez afirmações sobre o sistema, utilizando a escala Likert, com valores de 1 a 5, nela são mostrados os níveis de atendimento aos requisitos, onde o 1 expressa total discordância e 5, total concordância em relação a afirmação (BARBOZA, 2019). Para fazer o cálculo de satisfação é necessário seguir alguns passos, para as respostas ímpares (1, 3, 5), é subtraído 1 da pontuação que o usuário respondeu, das respostas pares (2 e 4), foi subtraído a resposta de 5, no caso, se o usuário respondeu 2, será somado 3, nos casos onde o usuário marcou 4, foi somado 1. Feito isso, todos os valores das 10 perguntas foram somados, e multiplicados por 2.5, o resultado deste cálculo é a pontuação final da aplicação, A média do *System Usability*

Score é 68 pontos, abaixo disso a usabilidade é considerada ruim (BARBOZA, 2019). Imagens do questionário com as perguntas aplicadas estão no apêndice 1.

Além do questionário, o sistema está integrado ao *Google Analytics*, ferramenta de monitoramento e análise da *Google*, para obter dados quantitativos, em relação à trajetória dos usuários na aplicação. Analisando a interação com os elementos das interfaces, interfaces mais acessadas, dispositivos mais utilizados, quantidades de acessos, necessidade de *inputs* e cliques, ocorrências de erros, visualizações, rejeição, entre outros fatores. Com isso foram obtidos gráficos para retratar a interação dos usuários com as interfaces, ocorrências de comportamentos e entendimento dos elementos nas telas, além de dispositivos mais utilizados e localização dos usuários. Esses dados são úteis pois podem indicar possíveis melhorias no sistema e indicar quais componentes estão cumprindo seu objetivo. A imagem da tag de integração do GA pode ser vista no apêndice 5c.

5. Resultados e discussão

Esta seção possui o objetivo de apresentar os resultados obtidos com o estudo e apresentar os próximos passos da pesquisa. Dos resultados obtidos, o principal foi a implementação do jogo *Pense e Responda*, com os requisitos para o funcionamento atendidos e devidamente implantada. O desenvolvimento da aplicação possibilitou o aprimoramento e aprendizado de diversas tecnologias, ao longo do processo de implementação, diversos desafios foram encontrados e superados para a conclusão do projeto. Imagens da implantação do sistema desenvolvido (*frontend* e do *backend*) na plataforma *Vercel*, além da estrutura dos *documents* no console do *MongoDB Atlas*, imagens mostrando como os dados foram organizados e referenciados no banco de dados, estão disponíveis no apêndice 3. A seguir, serão apresentadas as interfaces implementadas: (FIGURA 2 a FIGURA 13)

“Fonte: Própria (2023)“



Figura 2. Tela de login.

“Fonte: Própria (2023)“



Figura 3. Cadastro.

“Fonte: Própria (2023)“



Figura 4. Tela apresentada após cadastro.

“Fonte: Própria (2023)“

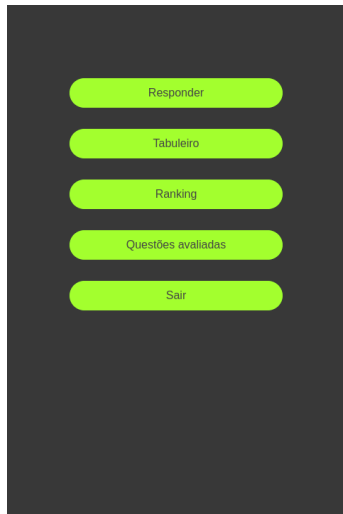


Figura 5. Home.

“Fonte: Própria (2023)“

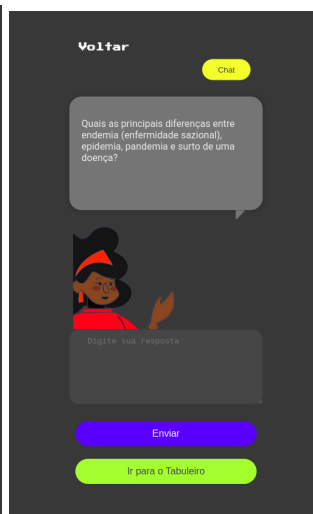


Figura 6. Responder.

“Fonte: Própria (2023)“

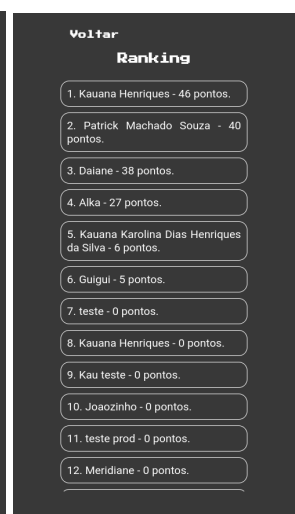


Figura 7. Ranking.

“Fonte: Própria (2023)“

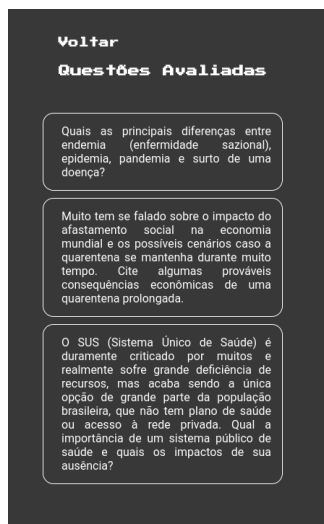


Figura 8. Questões avaliadas.

“Fonte: Própria (2023)“

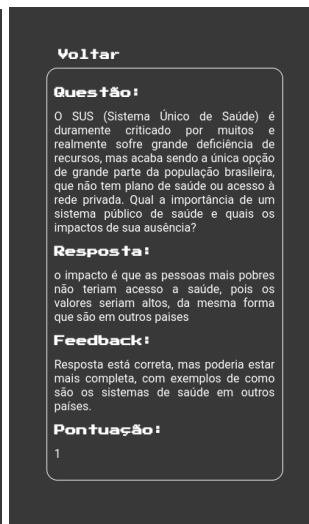


Figura 9. Avaliação.

“Fonte: Própria (2023)“



Figura 10. Fim de jogo

“Fonte: Própria (2023)“

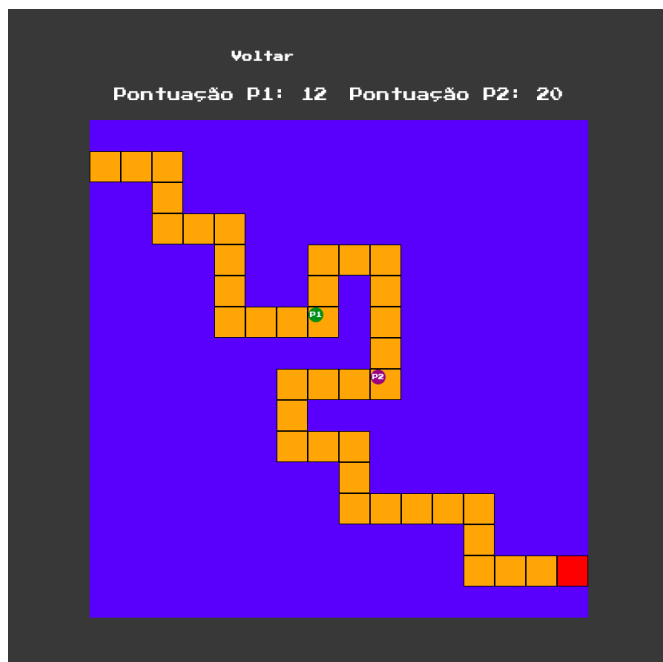


Figura 11. Tabuleiro.

“Fonte: Própria (2023)“

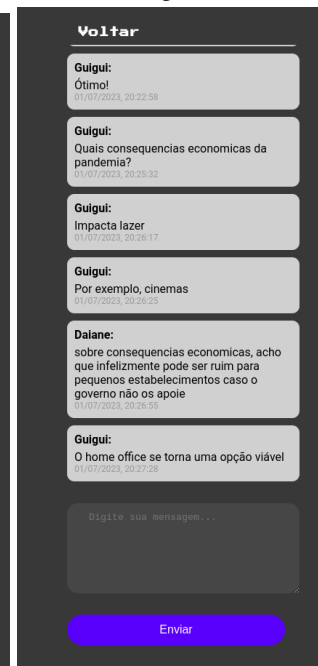


Figura 12. Chat.

O próximo passo deste estudo, será implementar as melhorias apontadas pelos voluntários, além da implementação das telas do perfil do professor. Outro fator importante é a melhoria nas tecnologias utilizadas para a implantação, visando a escalabilidade e melhor performance da infraestrutura. Provavelmente com as novas implementações, também será necessário adaptar o serviço e, então, pensar novas funcionalidades para oferecer uma experiência mais completa na aplicação de atividades com o auxílio do sistema desenvolvido.

Com a finalidade de deixar o jogo mais interessante, pretende-se adicionar cards de ações e incrementar o tabuleiro com novas funcionalidades e itens visuais semelhantes ao jogo físico que originou a ideia da aplicação implementada.

5.1. Teste de usabilidade utilizando o método *System Usability Scale (SUS)*.

Foram realizados testes de usabilidade com quatro usuários adultos, alunos de cursos do ensino superior, nos quais os usuários navegam pela aplicação e jogaram partidas uns contra outros, após foi aplicado o formulário apresentado na seção de materiais, onde os testadores deveriam responder as perguntas do método *System Usability Scale (SUS)* e foi solicitado que fossem adicionadas considerações concernentes a experiência. Os testes foram feitos com essa quantidade de usuários, pois era o suficiente para a o propósito de testar a usabilidade da aplicação, também em função do tempo necessário para realizar as partidas, tendo em vista que as interfaces do professor não foram previstas para esta entrega e o envio *de feedbacks* foi feito utilizando as rotas. Após obter as respostas, as opções selecionadas foram passadas individualmente para a Calculadora de Pontuação da Escala de Usabilidade do Sistema (SUS) e ao final foi feita uma média dos resultados, que totalizou 93,12. Os gráficos das

respostas e resultados na calculadora podem ser conferidos no apêndice 4. Além disso as seguintes considerações foram obtidas:

“É uma experiência adequada ao que se propõe, com boa interface de usuário. Chat poderia estar na mesma tela de responder as perguntas, para agilizar o fluxo ou então a pergunta poderia estar na tela do chat.” (Usuário 1)

“A experiência de uso da aplicação foi fácil e intuitiva, não tive problemas em aprender a navegar entre as telas e foi possível entender o seu funcionamento e propósito sem explicações de outras pessoas.” (Usuário 2)

“A interface é fácil de usar e consistente no estilo. Achei bem bonitas as escolhas estéticas! O único ponto negativo é ter que sair da pergunta para acessar o chat, acredito que ou o chat e a página da pergunta deveria aparecer ao mesmo tempo ou então a pergunta atual poderia aparecer no alto do chat. Não é algo que inviabiliza o uso, mas seria uma boa melhoria.”(Usuário 3)

“Manteve consistência visual, as telas se conversam e fazem sentido, único ponto que achei que poderia melhorar é precisar voltar na tela de resposta para lembrar a questão, quando estava na tela de chat, talvez fosse interessante a pergunta atual se manter em algum ponto da tela de chat para evitar esse movimento.”(Usuário 4)

Analisando os *feedbacks* dos usuários e avaliações obtidas, é possível observar que a aplicação possui uma usabilidade adequada, o que provavelmente se relaciona com a boa pontuação, mas alguns pontos de atenção foram levantados, como a relação entre a tela de respostas e o chat, 3, dos quatro usuários levantaram essa questão.

5.2. Monitoramento do sistema utilizando o *Google Analytics*.

Utilizando o *Google Analytics*, foi possível observar algumas métricas interessantes, como os tipos de dispositivos mais utilizados para a acessar a aplicação, no apêndice 5a, podemos observar que, navegador mais utilizado é o *Google Chrome* (100%) e a categoria de dispositivo predominante é *desktop* com 53,8% dos acessos, enquanto o *mobile* foi utilizado por 46,2% dos usuários, além disso, temos informações das dimensões mais utilizadas. Essas informações auxiliam no planejamento e desenvolvimento dos novos componentes, impactando critérios como disposição na tela, e com isso melhor atender os usuários. Demonstração da métrica no apêndice 5a.

Outra informação interessante, que pode ser capturada com o auxílio da ferramenta, foi a de quais rotas foram mais acessadas (*/login*, */home*, */cadastrar*). Isso pode ser útil para analisar os motivos de algumas telas estarem sendo menos utilizadas e o quanto isso afeta o fluxo desejável do usuário na aplicação. Demonstração da métrica no apêndice 5b.

Também foi captado o tempo médio que os usuários passam acessando cada página e a média do tempo total de engajamento, que foi de cerca de 0:7:23, essa métrica auxilia na análise da eficiência na compreensão e execução das atividades no jogo. Foi obtida a média de visualizações por usuário e quantidade de eventos, essas informações podem ser úteis para ter base em relação na eficiência das interfaces e priorizar possíveis correções. Demonstração da métrica no apêndice 5b.

Outras métricas também foram obtidas, mas são menos relevantes para o atual momento da pesquisa, as citadas são as mais pertinentes à aplicação desenvolvida, até

então. Pretende-se explorar mais o recurso em experimentos futuros relacionados ao jogo.

6. Conclusão

Em síntese, após todo o processo de elaboração da pesquisa e desenvolvimento do sistema, é possível perceber a importância da usabilidade para que os usuários se sintam confortáveis utilizando os aplicativos, possibilitando maior aproveitamento das funcionalidades, sem perder tempo e despendendo esforços para aprender e conseguir utilizar ferramentas. Levando em consideração a pontuação média, calculada utilizando o método *System Usability Scale (SUS)*, que foi de 93,12 pontos de usabilidade e em consonância com os pontos positivos bastante apontados nos *feedbacks*, como a facilidade de navegação entre as telas e o visual agradável, com componentes visualmente consistentes, é possível afirmar que a aplicação cumpriu com o objetivo de possuir uma boa usabilidade.

Os usuários apontaram a dificuldade de lembrar a questão que estava sendo tratada, quando iam para o chat, além da necessidade de precisar intercalar entre as telas de chat e resposta. Uma sugestão apontada para resolver este problema, foi integrar as duas telas ou manter a questão na tela de chat. O ponto levantado não foi considerado um fator determinante para suspender o uso da aplicação. Esta observação é extremamente relevante para a priorização de melhorias futuras na aplicação.

Em relação ao *Google Analytics*, é importante citar, que foi constatado que a ferramenta para monitoramento é muito útil e interessante, mas faria mais sentido em aplicações com um volume maior de usuários e dados, como a aplicação desenvolvida possui uma quantidade muito baixa de acessos e não foi utilizada por um período mais longo para que pudessem ser feitas comparações mais consolidadas, as métricas talvez não sejam tão assertivas e realmente confiáveis. Um possível estudo futuro relacionado a isso, seria acompanhar estas métricas durante um período maior e com uma amostra mais elevada de usuários.

Dos desafios encontrados ao longo do percurso, podem ser citados: a necessidade de estudar e desenvolver mais os conhecimentos relacionados a tecnologias de *front-end* e aprender a fazer implantação. A implantação acabou demandando mais tempo e esforço, pois foi algo que não foi trabalhado ao longo do curso. A aplicação dos testes foi bastante trabalhosa, em função da ausência das interfaces de mediador. Na avaliação dos questionários, após alguns problemas com a lógica utilizada para o cálculo da *System Usability Scale*, e de alguns resultados que não fizeram muito sentido com as respostas, foi encontrada uma calculadora projetada para este fim. O uso da calculadora resolveu as incongruências nos resultados calculados.

Acredita-se que uma observação válida em relação a consistência entre os elementos visuais, citada nas avaliações da aplicação, é que o *React* auxiliou muito nessa padronização, pois ele possibilita a criação de componentes que podem ser criados uma única vez e utilizados em qualquer parte da aplicação, evitando repetições de códigos e despadronização do *layout*.

A pesquisa incitou a busca de recursos e tecnologias que poderiam ser utilizadas a favor do objetivo de implementar a aplicação e analisar as interações dos usuários com ela. Contudo, foi um percurso de muita desconforto e provocação, que contribuíram

para o desenvolvimento e aprimoração de competências técnicas e acadêmicas, com isso, inspirando novos estudos, a fim de aperfeiçoar os conhecimentos relacionados aos temas pesquisados e seguir explorando o potencial do *software* desenvolvido.

7. Referências

ESTIMA, Cláudia Silva Estima et al. Saindo da pandemia em 60 minutos: em tempos de pandemia. p. 143-165, 2021. Disponível em: <https://dspace.ifrs.edu.br/handle/123456789/364>. Acesso em: 25 set. 2022.

SILVA FILHO, Antonio Mendes. Avaliação de Usabilidade: “Separando o joio do trigo”. **Revista espaço acadêmico**, v. 10, n. 112, p. 10-14, 2010. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/EspacoAcademico/article/view/11077/5962>. Acesso em: 02 out. 2022.

ABNT NBR ISO 9241-11:2002. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2002. Disponível em: <http://www.inf.ufsc.br/~edla.ramos/ine5624/Walter/Normas/Parte%2011/iso9241-11F2.pdf>. Acesso em: 16 out. 2022.

SANTOS, Jamilly Rosa; ZABOROSKI, Elisângela. Ensino Remoto e Pandemia de CoViD-19: Desafios e oportunidades de alunos e professores. **Interacções**, v. 16, n. 55, p. 41-57, 2020. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/interaccoes/article/view/20865>. Acesso em: 16 out. 2022.

QUEIROZ, Salete; SOUZA, Nilcimar. Argumentação colaborativa no Ensino de Química: uso do quadro analítico Rainbow na avaliação do aprofundamento e da extensão. **Enseñanza de las ciencias**, n. Extra, p. 02871-2877, 2013. Disponível em: <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/308091/398082>. Acesso em: 20 out. 2022.

FEIJÓ, Valéria Casaroto; GONÇALVES, Berenice Santos; GOMEZ, Luiz Salomão Ribas. Heurística para avaliação de usabilidade em interfaces de aplicativos smartphones: utilidade, produtividade e imersão. **Design e Tecnologia**, v. 3, n. 06, p. 33-42, 2013. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/det/index.php/det/article/view/141/85>. Acesso em: 23 out. 2022.

FILARDI, Ana Lúcia; TRAINA, Agma Juci Machado. Montando questionários para medir a satisfação do usuário: avaliação de interface de um sistema que utiliza técnica de recuperação de imagens por conteúdo. In: **Embrapa Territorial-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FATORES HUMANOS EM SISTEMAS COMPUTACIONAIS, 8., 2008, Porto Alegre, RS. Anais...[S. l.]: SBC, 2008., 2008. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/210714/1/2260.pdf>. Acesso em: 23 out. 2022.

DE OLIVEIRA, Shirlene Bemfica. Escrita colaborativa: bullying escolar na educação profissional técnica. **LínguaTec**, v. 5, n. 2, p. 23-45, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/LinguaTec/article/view/4397/2764><https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/LinguaTec/article/view/4397/2764>. Acesso em: 5 nov. 2022.

BARBOZA, Anderson. Medindo a usabilidade do seu produto com System Usability Scale (SUS). **Medium**, 2019. Disponível em: <https://medium.com/design-contaazul/medindo-a-usabilidade-do-seu-produto-com-system-usability-scale-sus-3956612d9229>. Acesso em: 23, nov. 2022.

APÊNDICE 1

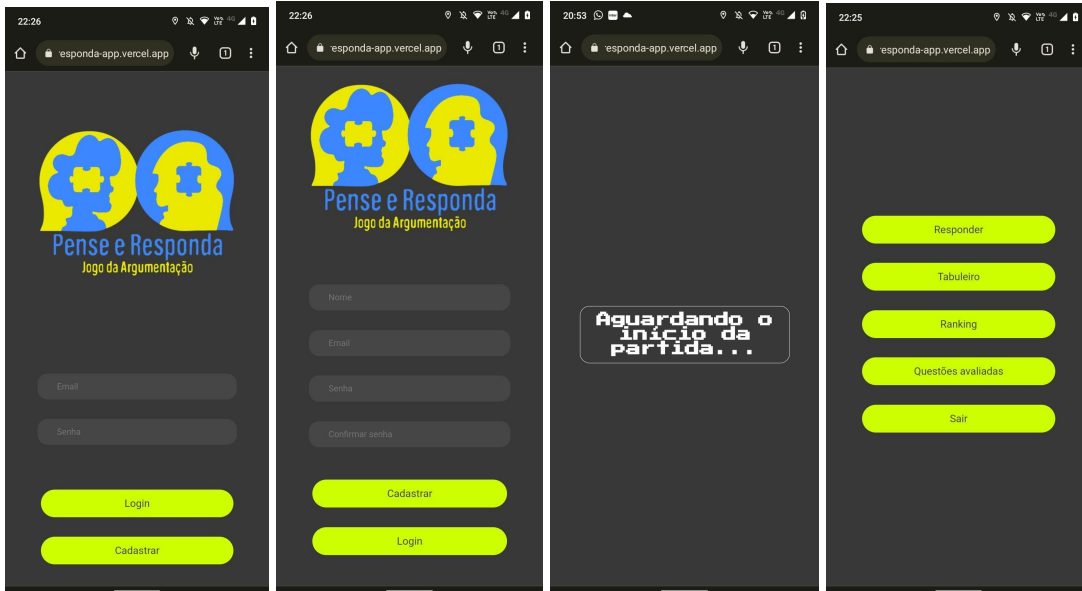
“Fonte: Própria (2023)”

Pense e Responda - SUS (System Usability Scale)	
<p>Este formulário possui o objetivo de fazer a avaliação da experiência com a aplicação web Pense e Responda. O questionário consiste de 10 perguntas, e para cada uma você deve responder em uma escala de 1 a 5, onde 1 significa Discordo Completamente e 5 significa Concordo Completamente.</p>	
<p>Faça login no Google para salvar o que você já preencheu. Saiba mais</p>	
<p>* Indica uma pergunta obrigatória</p>	
<p>E-mail *</p> <p>Seu e-mail <input type="text"/></p>	
<p>1. Eu acho que gostaria de usar esse sistema com frequência. *</p> <p>1 2 3 4 5</p> <p><input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/></p>	
<p>2. Eu acho o sistema desnecessariamente complexo. *</p> <p>1 2 3 4 5</p> <p><input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/></p>	
<p>3. Eu achei o sistema fácil de usar. *</p> <p>1 2 3 4 5</p> <p><input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/></p>	
<p>4. Eu acho que precisaria de ajuda de uma pessoa com conhecimentos técnicos * para usar o sistema.</p> <p>1 2 3 4 5</p> <p><input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/></p>	
<p>5. Eu acho que as várias funções do sistema estão muito bem integradas. *</p> <p>1 2 3 4 5</p> <p><input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/></p>	
<p>6. Eu acho que o sistema apresenta muita inconsistência. *</p> <p>1 2 3 4 5</p> <p><input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/></p>	
<p>7. Eu imagino que as pessoas aprenderão como usar esse sistema rapidamente. *</p> <p>1 2 3 4 5</p> <p><input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/></p>	
<p>8. Eu achei o sistema atrapalhado de usar. *</p> <p>1 2 3 4 5</p> <p><input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/></p>	
<p>9. Eu me senti confiante ao usar o sistema. *</p> <p>1 2 3 4 5</p> <p><input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/></p>	
<p>10. Eu precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o sistema. *</p> <p>1 2 3 4 5</p> <p><input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/></p>	
<p>Considerações gerais sobre a experiência no usu da aplicação: *</p> <p>Sua resposta <input type="text"/></p>	

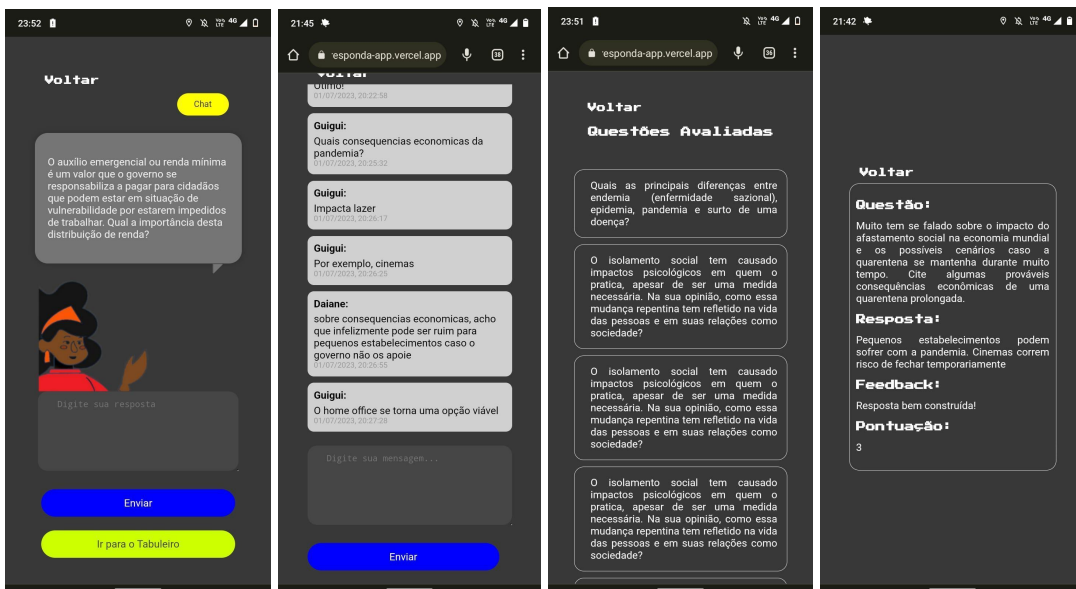
Apêndice 1. Questionário aplicado após os testes.

APÊNDICE 2

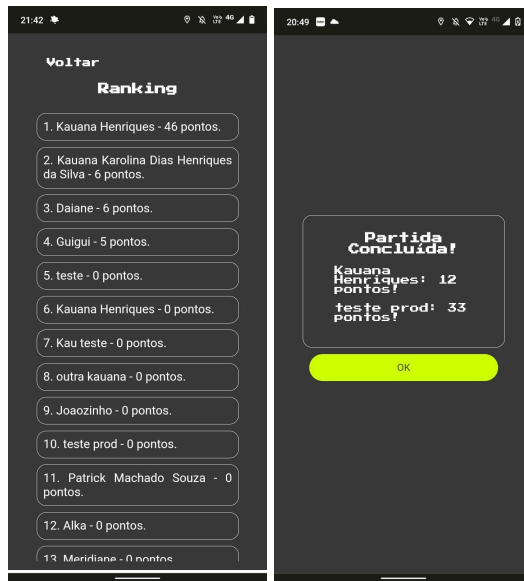
A seguir, podem ser observados *prints* das telas da aplicação desenvolvida abertas no navegador do celular:



“Fonte: Própria (2023)”



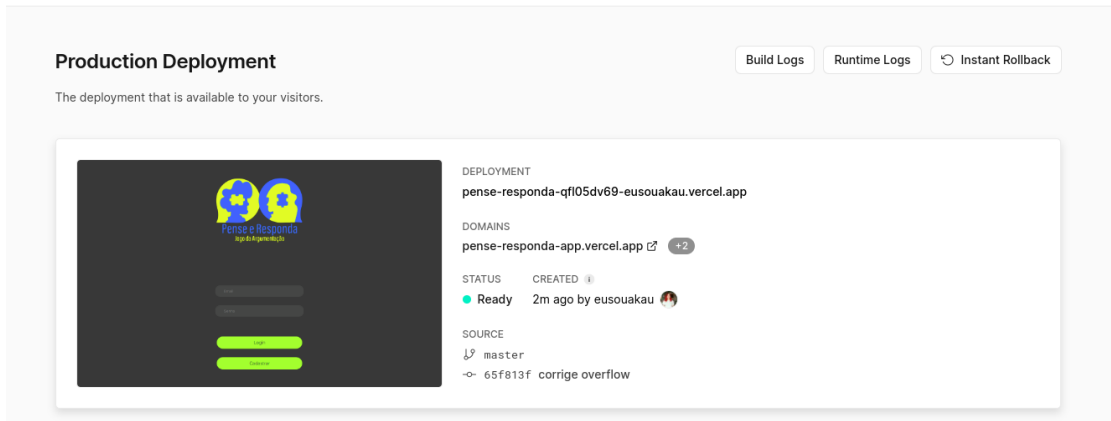
“Fonte: Própria (2023)”



“Fonte: Própria (2023)”

APÊNDICE 3

“Fonte: Própria (2023)”



Production Deployment Build Logs Runtime Logs Instant Rollback

The deployment that is available to your visitors.

DEPLOYMENT
pense-responda-qi105dv69-eusouakau.vercel.app

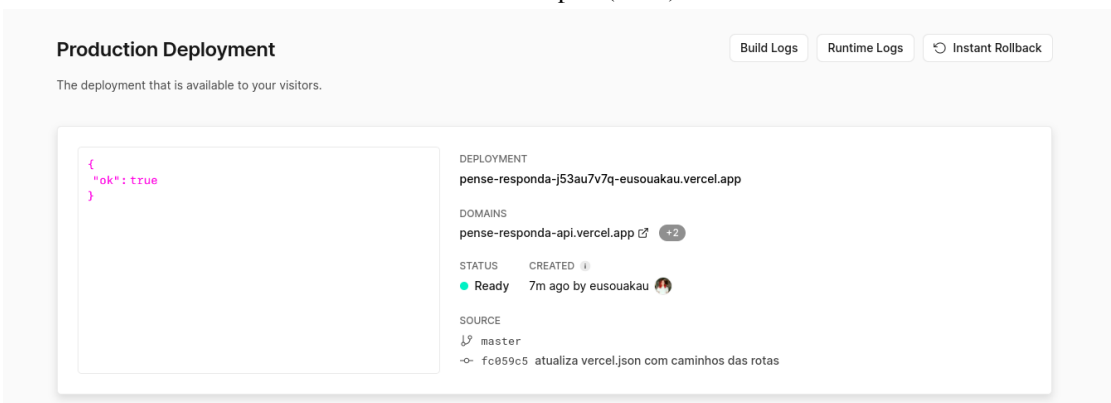
DOMAINS
pense-responda-app.vercel.app [+2](#)

STATUS **CREATED** ⓘ
● Ready 2m ago by eusouakau

SOURCE
↓ master
~> 65f813f corrigir overflow

Apêndice 3a. Deploy do front-end no Vercel.

“Fonte: Própria (2023)”



Production Deployment Build Logs Runtime Logs Instant Rollback

The deployment that is available to your visitors.

```
{  
  "ok": true  
}
```

DEPLOYMENT
pense-responda-j53au7v7q-eusouakau.vercel.app

DOMAINS
pense-responda-api.vercel.app [+2](#)

STATUS **CREATED** ⓘ
● Ready 7m ago by eusouakau

SOURCE
↓ master
~> fc059c5 atualiza vercel.json com caminhos das rotas

Apêndice 3b. Deploy do back-end no Vercel.

“Fonte: Própria (2023)”

```
_id: ObjectId('649f6fb8bc6849cc8fccf7c2')  
name: "Daiane"  
email: "daianemarcon@gmail.com"  
password: "$2a$10$0gGKW4Cd0xaKhzdD0ZUbqe7UaMilVn7NGif2.yDJWh3GIaEK4kKNW"  
role: "student"  
score: 6  
createdAt: 2023-07-01T00:13:43.915+00:00  
__v: 0
```

Apêndice 3c. Estrutura do document de user no banco de dados.

“Fonte: Própria (2023)”

```
_id: ObjectId('64587b1f0894e7882bf5cefe')
description: "O distanciamento social foi uma medida tomada ao redor do mundo, a fim..."
```

Apêndice 3d. Estrutura do *document* de *question* no banco de dados.

“Fonte: Própria (2023)”

```
_id: ObjectId('64a0bd372a7457432139311d')
answerText: "para que as pessoas possam ter o minimo de dignidade e não morram de f..."
question: ObjectId('64587b1f0894e7882bf5cf0f')
match: ObjectId('6493acac29ea5bbdf1fc33c9')
player: ObjectId('6490f49c96fe1ba916d9d3cb')
sended: true
sendedAt: 2023-07-01T23:56:39.758+00:00
__v: 0
```

Apêndice 3e. Estrutura do *document* de *answer* no banco de dados.

“Fonte: Própria (2023)”

```
_id: ObjectId('64a0b8d3cee7cb38e9a4e6f0')
match: ObjectId('64a0b312a12abe14adf83049')
player: ObjectId('649f73e5901839b7f5e2ae2b')
question: ObjectId('64587b1f0894e7882bf5cf1a')
answer: ObjectId('64a0b3ac47c2630490a61601')
feedbackText: "A resposta está correta, mas poderia complementar!"
score: 2
sended: false
sendedAt: 2023-07-01T23:37:55.849+00:00
__v: 0
```

Apêndice 3f. Estrutura do *document* de *feedback* no banco de dados.

“Fonte: Própria (2023)”

```
_id: ObjectId('6493acac29ea5bbdf1fc33c9')
▸ players: Array
▸ questions: Array
▸ answers: Array
▸ chat: Array
startedAt: 2023-06-22T02:06:36.952+00:00
finished: true
finishedAt: 2023-07-01T18:48:55.160+00:00
__v: 0
```

Apêndice 3g. Estrutura do *document* de *match* no banco de dados.

“Fonte: Própria (2023)”

The screenshot shows the MongoDB Atlas interface for a project named 'teste'. The left sidebar contains navigation menus for 'DEPLOYMENT', 'Database', 'SERVICES', and 'SECURITY'. The main content area is titled 'test.answers' and shows a search interface with a 'Filter' box and a 'QUERY RESULTS: 41-80 OF MANY' section. The results display two document snippets with the following fields:

```
..._id: ObjectId('649a48837d31b7d0bb09169')
  answerText: "0"
  question: ObjectId('64587b1f0894e782b75cf13')
  match: ObjectId('6493aac29a03b0ff1fc32cb')
  player: ObjectId('6498f49c96fe1ba916d9d3cb')
  sendedAt: true
  sendedAt: 2023-06-27T02:13:07.328+00:00
  ___v: 0

..._id: ObjectId('649a48837d31b7d0bb09169')
  answerText: "aaaaaaaaaaaaaa"
  question: ObjectId('64587b1f0894e782b75cf13')
  match: ObjectId('6493aac29a03b0ff1fc32cb')
  player: ObjectId('6498f49c96fe1ba916d9d3cb')
  sendedAt: true
  sendedAt: 2023-06-27T02:14:05.627+00:00
  ___v: 0
```

Apêndice 3h. Collections do projeto no MongoDB Atlas.

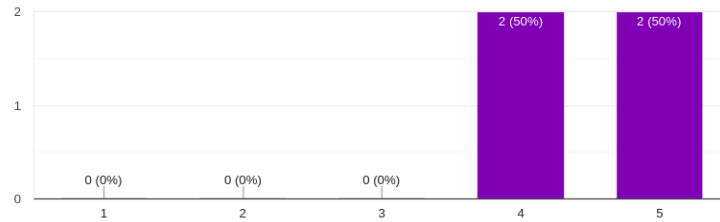
APÊNDICE 4

“Fonte: Própria (2023)”

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

[Copiar](#)

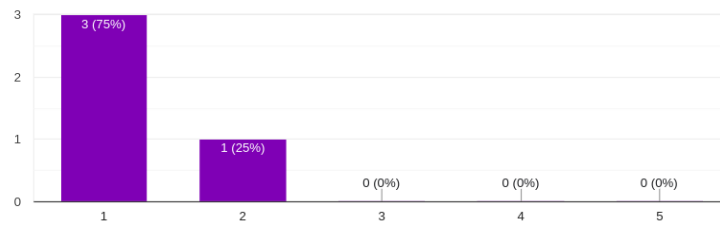
4 respostas



2. Eu acho o sistema desnecessariamente complexo.

[Copiar](#)

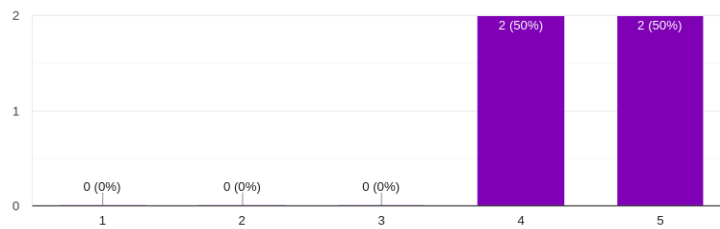
4 respostas



3. Eu achei o sistema fácil de usar.

[Copiar](#)

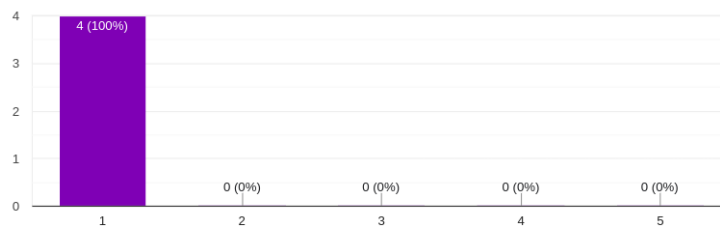
4 respostas



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

[Copiar](#)

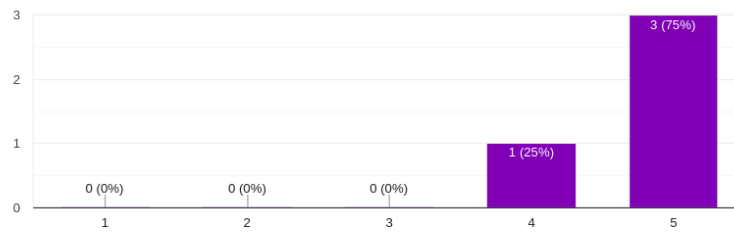
4 respostas



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

[Copiar](#)

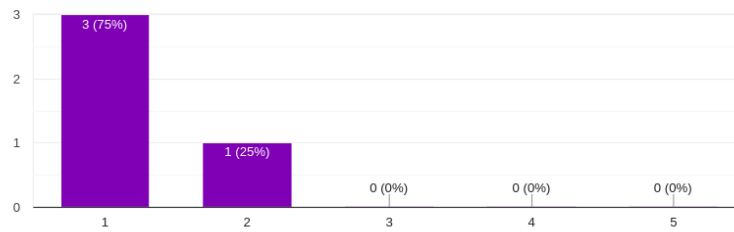
4 respostas



6. Eu acho que o sistema apresenta muita inconsistência.

[Copiar](#)

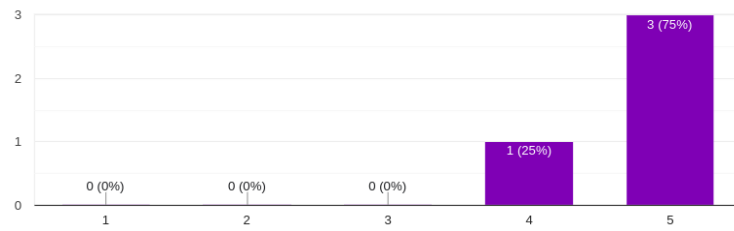
4 respostas



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

[Copiar](#)

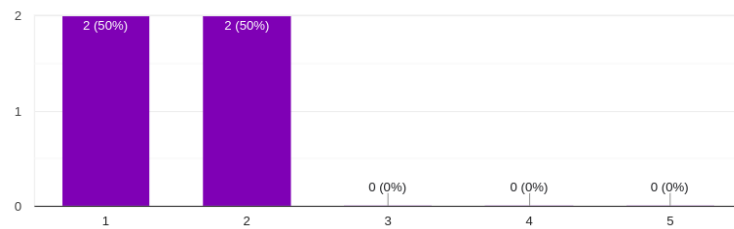
4 respostas

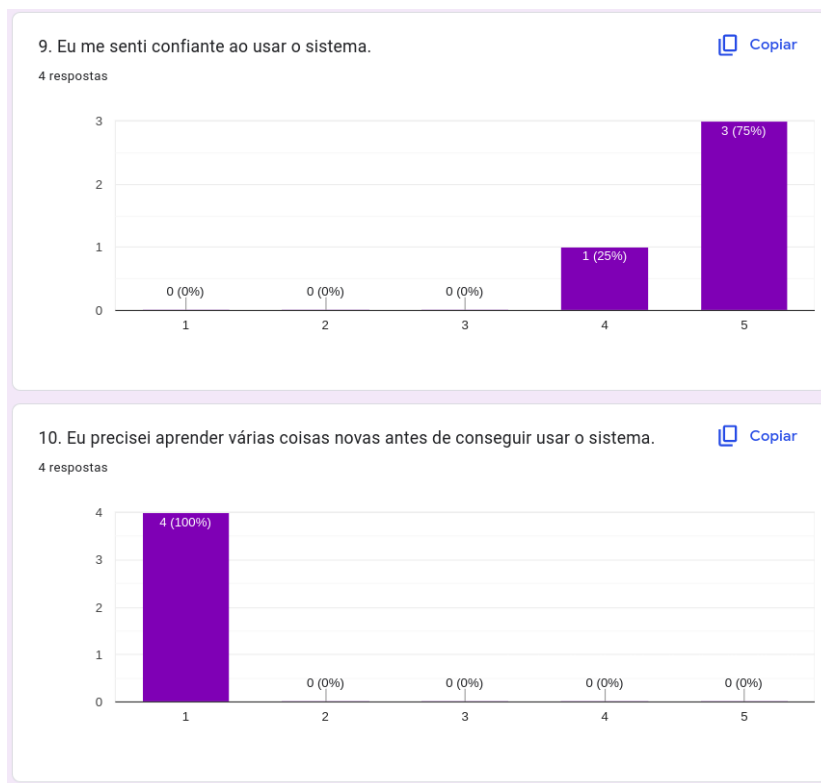


8. Eu achei o sistema atrapalhado de usar.

[Copiar](#)

4 respostas





Apêndice 4a. Demonstração gráfica dos resultados dos questionários utilizando o SUS.

“Fonte: Própria (2023)“

Pergunta	1	2	3	4	5
	Discordo fortemente			Concordo plenamente	
1. Acho que gostaria de usar este sistema com frequência.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Achei o sistema desnecessariamente complexo.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Achei o sistema fácil de usar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Acho que precisaria do apoio de um técnico para poder utilizar este sistema.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Achei que as várias funções neste sistema estavam bem integradas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Achei que havia muita inconsistência neste sistema.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Eu imagino que a maioria das pessoas aprenderia a usar este sistema muito rapidamente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
8. Achei o sistema muito complicado de usar.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. Eu me senti muito confiante ao usar o sistema.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
10. Eu precisei aprender muitas coisas antes de poder usar este sistema.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Modo Escuro

Instruções

Insira suas pontuações, por pergunta, para calcular a pontuação total do SUS. Uma pontuação deve ser dada para todas as perguntas.

Se você acha que não pode responder a uma pergunta em particular, marque-a no ponto central da escala.

Resultado

Pontuação SUS: 87,5

Pelos padrões convencionais, uma pontuação de 87,5 é considerada acima da média.

Esta pontuação é considerada Grau B.

Esta pontuação pode ser descrita como *excelente*.

Apêndice 4b. Cálculo da resposta do Usuário 1.

“Fonte: Própria (2023)”

Pergunta	1	2	3	4	5
	Discordo fortemente			Concordo plenamente	
1. Acho que gostaria de usar este sistema com frequência.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Achei o sistema desnecessariamente complexo.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Achei o sistema fácil de usar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Acho que precisaria do apoio de um técnico para poder utilizar este sistema.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Achei que as várias funções neste sistema estavam bem integradas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
6. Achei que havia muita inconsistência neste sistema.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Eu imagino que a maioria das pessoas aprenderia a usar este sistema muito rapidamente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
8. Achei o sistema muito complicado de usar.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. Eu me senti muito confiante ao usar o sistema.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
10. Eu precisei aprender muitas coisas antes de poder usar este sistema.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Modo Escuro

Instruções

Insira suas pontuações, por pergunta, para calcular a pontuação total do SUS. Uma pontuação deve ser dada para todas as perguntas.

Se você acha que não pode responder a uma pergunta em particular, marque-a no ponto central da escala.

Resultado

Pontuação SUS: 90

Pelos padrões convencionais, uma pontuação de 90 é considerada acima da média.

Esta pontuação é considerada Grau B.

Esta pontuação pode ser descrita como *excelente*.

Apêndice 4c. Cálculo da resposta do Usuário 2.

“Fonte: Própria (2023)”

Pergunta	1	2	3	4	5
	Discordo fortemente			Concordo plenamente	
1. Acho que gostaria de usar este sistema com frequência.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
2. Achei o sistema desnecessariamente complexo.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Achei o sistema fácil de usar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
4. Acho que precisaria do apoio de um técnico para poder utilizar este sistema.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Achei que as várias funções neste sistema estavam bem integradas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
6. Achei que havia muita inconsistência neste sistema.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Eu imagino que a maioria das pessoas aprenderia a usar este sistema muito rapidamente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
8. Achei o sistema muito complicado de usar.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. Eu me senti muito confiante ao usar o sistema.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
10. Eu precisei aprender muitas coisas antes de poder usar este sistema.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Modo Escuro

Instruções

Insira suas pontuações, por pergunta, para calcular a pontuação total do SUS. Uma pontuação deve ser dada para todas as perguntas.

Se você acha que não pode responder a uma pergunta em particular, marque-a no ponto central da escala.

Resultado

Pontuação SUS: 97,5

Pelos padrões convencionais, uma pontuação de 97,5 é considerada acima da média.

Esta pontuação é considerada Grau A.

Esta pontuação pode ser descrita como *a melhor imaginável*.

Apêndice 4d. Cálculo da resposta do Usuário 3.

“Fonte: Própria (2023)”

Pergunta	1	2	3	4	5
	Discordo fortemente			Concordo plenamente	
1. Acho que gostaria de usar este sistema com frequência.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
2. Achei o sistema desnecessariamente complexo.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Achei o sistema fácil de usar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
4. Acho que precisaria do apoio de um técnico para poder utilizar este sistema.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Achei que as várias funções neste sistema estavam bem integradas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
6. Achei que havia muita inconsistência neste sistema.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Eu imagino que a maioria das pessoas aprenderia a usar este sistema muito rapidamente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
8. Achei o sistema muito complicado de usar.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. Eu me senti muito confiante ao usar o sistema.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
10. Eu precisei aprender muitas coisas antes de poder usar este sistema.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Modo Escuro

Instruções

Insira suas pontuações, por pergunta, para calcular a pontuação total do SUS. Uma pontuação deve ser dada para todas as perguntas.

Se você acha que não pode responder a uma pergunta em particular, marque-a no ponto central da escala.

Resultado

Pontuação SUS:
97,5

Pelos padrões convencionais, uma pontuação de 97,5 é considerada acima da média.

Esta pontuação é considerada Grau A.

Esta pontuação pode ser descrita como a *melhor imaginável*.

Apêndice 4e. Cálculo da resposta do Usuário 4.

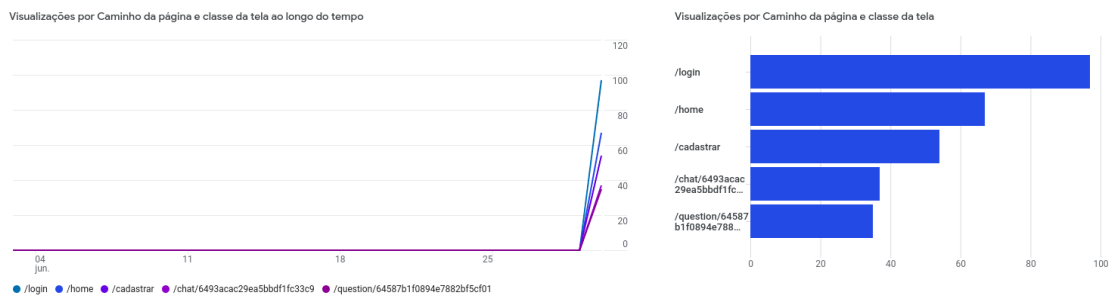
APÊNDICE 5

“Fonte: Própria (2023)”



Apêndice 5a. Painel comparativo das informações de navegadores e dispositivos utilizados pelos usuários da aplicação.

“Fonte: Própria (2023)”



Apêndice 5b. Painel comparativo dos caminhos mais acessados.

“Fonte: Própria (2023)”

```
import ReactGA from 'react-ga';

ReactGA.initialize('G-NP4D8RS6NK');

ReactGA.set({ page: window.location.pathname });
ReactGA.pageview(window.location.pathname);
```

Apêndice 5c. Tag adicionada ao código *front-end*.

“Fonte: Própria (2023)”

Q Pesquisar...					
Caminho da pági...classe da tela ▾ +	↓ Visualizações	Usuários	Visualizações por usuário	Tempo médio de engajamento	Contagem de eventos Todos os eventos ▾
	404 100% do total	12 100% do total	33,67 Média de 0%	7 min 23 s Média de 0%	655 100% do total
1 /login	97	12	8,08	0 min 57 s	199
2 /home	67	4	16,75	10 min 15 s	71
3 /cadastrar	54	11	4,91	0 min 49 s	74
4 /chat/6493acac29ea5bbdf1fc33c9	37	4	9,25	2 min 36 s	80
5 /question/64587b1f0894e7882bf5cf01	35	3	11,67	1 min 43 s	40
6 /feedback-list	32	4	8,00	0 min 34 s	44
7 /board	21	5	4,20	0 min 26 s	39
8 /ranking	14	3	4,67	0 min 25 s	19
9 /	11	6	1,83	0 min 00 s	28
10 /feedback/649a5a6c84ac8b94765c3847	11	3	3,67	0 min 33 s	21
11 /waiting	10	6	1,67	0 min 28 s	19
12 /question/64587b1f0894e7882bf5cf0f	5	3	1,67	0 min 14 s	7
13 /finish	4	1	4,00	0 min 15 s	4
14 /chat	2	1	2,00	0 min 00 s	4
15 /feedback/649dfcde07fc5896f9e549f3	2	2	1,00	0 min 01 s	4
16 /feedback/649e189aa369ded18bf6da47	1	1	1,00	0 min 02 s	1
17 /feedback/649e189aa369ded18bf6da5e	1	1	1,00	0 min 20 s	1

Apêndice 5d. Tabela com informações de engajamento, tempo médio e quantidade de eventos recorrentes.