

MOBILE HELP - UM ESTUDO DE USABILIDADE E ACESSIBILIDADE DE APLICATIVOS UTILIZADOS NO COMBATE À VIOLÊNCIA DOMÉSTICA CONTRA A MULHER

MOBILE HELP - A STUDY OF USABILITY AND ACCESSIBILITY OF APPS USED TO COMBAT DOMESTIC VIOLENCE AGAINST THE WOMAN

Manoel Henrique De Freitas*
Orientador: Felipe Bastos Nunes**

RESUMO

Tendo em vista a dura realidade que diversas pessoas enfrentam sofrendo abusos constantes, principalmente as mulheres, este artigo vem demonstrar dados relativos à violência doméstica e seus principais tipos, e como isso pode afetar a sociedade de uma forma geral. Ademais, este trabalho visa conceituar, diferenciar e realizar um estudo de usabilidade e acessibilidade de alguns aplicativos brasileiros que foram criados para o combate à violência contra a mulher, através dos conceitos computacionais de *User Experience (Experiência do usuário)*, tendo como parâmetro para essas avaliações o *System Usability Scale (SUS)* no que se refere à usabilidade. Tal método é utilizado na avaliação do nível de usabilidade de sistemas, levando em consideração a eficiência, efetividade e satisfação, realizado por meio de questionários aos usuários e também através da observação destes ao utilizarem os aplicativos avaliados. No tocante à acessibilidade, este trabalho traz um questionário próprio que foi desenvolvido baseado nos princípios do *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG)*, que são as diretrizes de acessibilidade desenvolvidas pelo *World Wide Web (W3C)* através de um esforço global. Tais questionários foram submetidos a algumas voluntárias do IFCE - Campus Aracati de variados cursos, idades e setores. Ao recrutar as voluntárias para participar dos testes, não foi solicitado nem perguntado sobre experiências pessoais relacionadas à violência doméstica. O objetivo principal desta pesquisa é avaliar a usabilidade e acessibilidade dos aplicativos, e não coletar informações sobre experiências individuais das participantes. Por conseguinte a isto, este artigo também traz algumas propostas de melhoria e de formas úteis na evolução e criação de aplicativos destinados à segurança pública, com base no que foi depreendido dos estudos de usabilidade e acessibilidade.

Palavras-chave: Violência doméstica. Usabilidade. *SUS*. Aplicações Móveis. Sensibilidade ao contexto. Efetividade. Mobilidade. Eficiência.

* Graduando em Ciência da Computação, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Aracati, CE, Brasil. Email: manoel.henrique.freitas07@aluno.ifce.edu.br

** Especialista em Docência no Ensino Técnico, docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Aracati, CE, Brasil. E-mail: felipebastos@ifce.edu.br

ABSTRACT

In view of the harsh reality that many people face suffering constant abuse, especially women, this paper will demonstrate data on domestic violence and its main types, and how this can affect society in general. Moreover, this paper aims to conceptualize, differentiate and perform a study of usability and accessibility of some Brazilian applications that were created to combat violence against women, through the concepts of computational *User Experience (User Experience)*, having as a parameter for these evaluations the *System Usability Scale (SUS)* regarding usability. This method is used to evaluate the level of usability of systems, taking into account the efficiency, effectiveness and satisfaction, carried out through questionnaires to users and also through their observation when using the evaluated applications. Regarding accessibility, this work brings a questionnaire that was developed based on the principles of the "Web Content Accessibility Guidelines (WCAG)", which are accessibility guidelines developed by the "World Wide Web (W3C)" through a global effort. These questionnaires were submitted to female students of the IFCE - Aracati Campus from various courses, ages and sectors. When recruiting the volunteers to participate in the tests, they were not be asked or asked about personal experiences related to domestic violence. The main goal of this research is to evaluate the usability and accessibility of the applications, and not to collect information about the individual experiences of the participants. Consequently, this paper also brings some proposals for improvement and useful ways in the evolution and creation of applications aimed at public safety, based on what has been deduced from the usability and accessibility studies.

Keywords: Domestic violence. Usability. *SUS*. Mobile Application. sensitivity to context. efficiency. Efficiency.

1 INTRODUÇÃO

O combate à violência doméstica contra a mulher no Brasil é um dos grandes desafios das instituições de segurança pública e da sociedade em geral, pois esse é um problema que abrange todas as classes sociais. De acordo com a (UNRIC, 2021) mais de 56% dos feminicídios foram cometidos por homens que possuíam uma relação próxima à vítima do crime, como maridos, companheiros ou colegas de trabalho. Além disso, uma pesquisa realizada pelo Datafolha em parceria com o fórum brasileiro de segurança pública apontou que 43% das mulheres brasileiras já haviam sofrido algum tipo de violência (BUENO et al., 2021).

A violência contra a mulher consiste em atos que possam gerar danos físicos, como tapas, empurrões, mas não se resume a isto, pois pressões psicológicas, ameaças e coações morais e patrimoniais também são caracterizados como tipos de violência (GOMES et al., 2007). Diversas formas de se encontrar soluções para isso são estudadas e debatidas nos mais variados setores da sociedade, seja por órgãos governamentais ou não governamentais, como por exemplo a Lei Maria da Penha (BRASIL, 2006), que foi criada com o objetivo de punir com mais rigor os

agressores de mulheres no âmbito doméstico e familiar. Esta importante atualização normativa alterou a legislação penal pertinente, pois viabilizou que os agressores fossem presos em flagrante ou tivessem a prisão preventiva decretada, o que a coloca como um importante mecanismo de combate à violência. Esta problemática também é estudada e debatida por pesquisadores que buscam desde as causas, como também as consequências destes atos violentos (CALAZANS; CORTES, 2011).

Algumas tecnologias também vêm se mostrando bastante úteis e eficazes na luta contra este problema, destacando-se nisso as aplicações móveis, tendo em vista que intervenções baseadas em aplicativos para smartphones estão se tornando cada vez mais comuns (CHOO et al., 2016). De acordo com um estudo da Statista, em 2020, o número de usuários de smartphones em todo o mundo ultrapassou a marca de 3,6 bilhões, representando mais da metade da população global. Além disso, a previsão é que esse número continue aumentando nos próximos anos, chegando a 4,3 bilhões em 2023 (STATISTA, 2020).

Como exemplo de aplicação móvel utilizada no combate à violência contra a mulher, temos o aplicativo Linha Direta, que foi desenvolvido por brasileiros no ano de 2017, para ajudar no combate à violência doméstica no estado do Rio de Janeiro, mas que acabou se difundindo e sendo utilizado inclusive em outros países como Estados Unidos, Portugal, Japão, Equador e França, tendo como diferencial que este aplicativo se encerra sozinho após o pedido de ajuda e envia localizações em tempo real, emitidos como sinais de alerta (Leonardo Gandelam, 2017).

Apesar da grande praticidade e facilidade no acesso que aplicativos móveis proporcionam, alguns problemas relacionados à usabilidade e acessibilidade se apresentam, e mais estudos que debatam e busquem soluções para isto se fazem necessários, e tal carência se torna ainda mais evidente quando o assunto é usabilidade e acessibilidade em aplicativos voltados à segurança pública (OLIVEIRA; SEABRA; MATTEDI, 2019).

A Experiência do Usuário, ou no inglês *User Experience (UX)* é um fator crítico para o sucesso de qualquer interface digital, especialmente quando se trata de aplicativos voltados para o combate à violência contra a mulher. De acordo com (LAWLESS; MCCORMACK, 2020), a UX se refere à experiência do usuário ao interagir com um produto, sistema ou serviço, incluindo aspectos como facilidade de uso, eficiência, satisfação do usuário e capacidade de atender às necessidades do usuário. Para que um aplicativo seja eficaz na luta contra a violência contra a mulher, é fundamental que a UX seja bem projetada, de forma que as mulheres vítimas de violência possam utilizar o aplicativo de forma fácil e intuitiva, sem a necessidade de suporte externo. Dessa forma, é importante considerar a usabilidade e acessibilidade do aplicativo. Segundo a pesquisa realizada por (BOUCHARD; WIPPEL; HUANG, 2020), a usabilidade e acessibilidade são fatores importantes para garantir uma boa UX em aplicativos voltados para a luta contra a violência de gênero.

O termo usabilidade tem muitas definições na literatura que a estuda, como a definição proposta pela Organização Internacional de Padronização (ISO), que se refere a ela como o quanto um determinado produto pode ser utilizado por usuários específicos, para atingir metas específicas com a devida efetividade, eficiência e satisfação do usuário final, levando em

consideração o contexto em que esse determinado produto está sendo utilizado (ISO Central Secretary, 1998). Através do ponto de vista do usuário, a usabilidade pode ser definida como a principal parte de um sistema computacional, pois tudo o que este consegue ou deseja realizar nesse sistema passa por ela. Já (NIELSEN, 1993), que é considerado no meio científico como o pai da usabilidade, por ter sido o pioneiro nesse ramo de estudo, diz que a usabilidade de um sistema se refere como este pode ser utilizado de maneira fácil por seus usuários finais, de uma forma que estes alcancem seus objetivos com a maior eficiência, eficácia e satisfação possível. Isso significa que um determinado sistema é considerado usável se seus usuários conseguirem completar suas tarefas de maneira eficiente, com o mínimo de erros e esforço, e que saiam satisfeitos após o uso da aplicação. Nielsen também destaca que a usabilidade é um atributo de qualidade que pode e deve ser medido e testado durante o processo de design e desenvolvimento de sistemas.

Já o termo acessibilidade também possui diversas definições nos mais variados campos de estudo, e também no cotidiano, como na definição trazida no *World Report on Disability*, dizendo que acessibilidade significa fornecer a todos, independentemente de suas habilidades físicas ou mentais, a capacidade de acessar, utilizar e se beneficiar dos recursos de um ambiente físico ou virtual (ORGANIZATION, 2011). A ISO 9241-171 que trata de requisitos de acessibilidade para produtos e serviços de tecnologia da informação, define acessibilidade como a capacidade de um produto, serviço, ambiente ou instalação ser utilizado de forma autônoma e segura por pessoas com uma ampla gama de capacidades funcionais, com o máximo de eficiência e eficácia (ISO, 2008). Estas problemáticas envolvendo usabilidade e acessibilidade ficam ainda mais delicadas quando o assunto é usabilidade e acessibilidade em aplicações móveis, pois alguns problemas e limitações são encontrados como pequeno tamanho de tela, baixa qualidade de resolução e pouca capacidade de processamento que os dispositivos móveis apresentam (NETO; JOSÉ, 2013).

Nesse contexto, o objetivo dessa pesquisa é propor e estudar a usabilidade e acessibilidade em aplicações móveis destinadas ao combate da violência doméstica contra a mulher, levando em consideração a sensibilidade ao contexto segundo as métricas utilizadas para avaliação de uma cidade inteligente, tendo em vista que em uma situação crítica de violência um aplicativo que se propõe a prestar socorro à vítima deve ser o mais eficaz, simples e acessível possível, pois muitas vezes a usuária do aplicativo está fisicamente e psicologicamente abalada, com baixa visão temporária causada por danos físicos ou choro, não pode olhar o aplicativo para não chamar atenção do agressor, dentre outros fatores (SILVA et al., 2015).

Este trabalho também tem como objetivo propor soluções inovadoras para atenuar este problema, tomando como referência tecnologias já existentes e também novas propostas.

É importante ressaltar que este trabalho possui uma perspectiva computacional. Embora reconheçamos a relevância dos aspectos sociológicos envolvidos no tema da violência doméstica contra a mulher, nosso foco está no estudo da usabilidade e acessibilidade, como também na análise técnica dos aplicativos em questão. Não iremos nos aprofundar em questões sociais ou teóricas relacionadas ao tema, concentrando nossos esforços em avaliar a experiência do usuário e propor melhorias de natureza computacional.

Este trabalho está organizado como se segue: Seção 2, será apresentada a fundamentação teórica; Na Seção 3, os trabalhos relacionados serão demonstrados e argumentados; Na Seção 4, será apresentado um detalhamento maior da proposta; Na Seção 5 os resultados do estudo serão demonstrados e na Seção 6 temos uma conclusão sobre o estudo.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Com a implementação de um sistema com usabilidade e acessibilidade eficientes medidos através de métricas que tenham este fim específico para dispositivos móveis e sistemas ubíquos, que são aqueles que podem ser acessados de qualquer lugar e em qualquer momento, e que priorizem a simplicidade de acesso e visual buscando sempre o mínimo de toques necessários para sua ativação, os aplicativos de uma forma geral, como também os que são voltados ao combate da violência doméstica ganham muito em confiabilidade e efetividade, pois seu tempo de ativação e chamado por socorro diminui bastante, tendo com isso resultados positivos no que essas aplicações se propõem a fazer (CARVALHO; ANDRADE; OLIVEIRA, 2018).

Durante a criação desses aplicativos também é necessário levar em consideração o contexto em que a vítima se encontra em um momento de vulnerabilidade, pois inúmeros fatores psicológicos e físicos são afetados em momentos críticos de violência, como por exemplo medo excessivo, situação psicológica de luta ou fuga, tremores, baixa coordenação motora, lágrimas nos olhos causando visão limitada, como também submissão corporal através de estrangulamentos e imobilizações (SILVA et al., 2015).

Também é importante observar se a aplicação será eficiente em qualquer horário e local em que tais atos venham a acontecer, tendo em vista que o funcionamento do aplicativo deve estar sempre próximo ao máximo, portanto métricas de efetividade, eficiência, mobilidade e satisfação devem ser levadas em consideração na elaboração de pesquisas e aplicações nesta área.

2.1 System Usability Scale (SUS)

As métricas e algumas características relacionadas à usabilidade que foram selecionadas para este estudo também são comumente utilizadas em aplicações de diversas áreas de conhecimento, como por exemplo na saúde, autocuidado, dentre outros, com enfoque maior em aplicações ubíquas para dispositivos móveis, seguindo um conjunto de medidas de software denominada *System Usability Scale(SUS)* que foi desenvolvido por John Brooke, em 1986 (BROOKE, 1986).

O SUS é uma ferramenta de avaliação de usabilidade de sistemas que vem sendo amplamente utilizada nos últimos anos na área de tecnologia da informação. Segundo (BANGOR; KORTUM; MILLER, 2008), o SUS é uma escala padronizada que mede a usabilidade de um sistema a partir da perspectiva experiência do usuário. Ela consiste em um conjunto de dez

perguntas, com respostas em uma escala de cinco pontos, que buscam avaliar a facilidade de uso, eficiência, satisfação do usuário e outros aspectos relevantes para a experiência do usuário.

De acordo com (LEWIS; SAURO, 2009), o SUS é uma ferramenta flexível e fácil de ser aplicada, permitindo que profissionais que atuam neste meio, como também pesquisadores, façam a avaliação de uma ampla variedade de sistemas, desde aplicativos móveis até softwares complexos para empresas. Além disso, os autores destacam que a pontuação do SUS pode ser facilmente interpretada pelos desenvolvedores e designers de sistemas, viabilizando a identificação das principais áreas de melhoria e tomem decisões bem direcionadas sobre o desenvolvimento e aprimoramento do sistema.

Quando se fala na sua aplicação em pesquisas acadêmicas, o SUS tem sido amplamente utilizado como uma ferramenta de avaliação de usabilidade de sistemas. Por exemplo, em um estudo de (VELSEN et al., 2013) sobre a usabilidade de um aplicativo para monitoramento remoto de pacientes com doenças crônicas, o SUS foi a ferramenta utilizada para avaliar a usabilidade do aplicativo pelos próprios pacientes. Os autores do estudo chegaram à conclusão de que o aplicativo apresentava uma usabilidade satisfatória, mas também identificaram alguns pontos que poderiam ser melhorados com base nos resultados obtidos do SUS.

O quadro 1 apresenta em si as perguntas do questionário SUS (System Usability Scale), com as devidas adaptações nas alternativas de forma que se voltem à realidade deste estudo, estando elas enumeradas em ordem crescente de um a dez.

Tabela 1 – System Usability Scale

Questionário
1. Eu usaria esse aplicativo com frequência, se necessário.
2. Eu acho o aplicativo desnecessariamente complexo.
3. Eu achei o sistema fácil de usar.
4. Eu acho que precisaria de ajuda para utilizar o aplicativo.
5. Eu acho que as várias funções do aplicativo estão bem integradas.
6. Eu acho que o aplicativo apresenta muita inconsistência.
7. Eu imagino que as pessoas aprenderão como usar esse aplicativo rapidamente.
8. Eu achei o aplicativo atrapalhado de usar.
9. Eu me senti confiante ao usar o aplicativo.
10. Eu precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o aplicativo.

A forma de resposta do SUS consiste em uma escala numérica de 1 a 5, onde o extremo 1 significa que o usuário discorda fortemente daquela afirmação, e com o extremo 5 o usuário concorda fortemente.

O SUS tem uma interpretação baseada na pontuação total atribuída ao questionário, que pode variar de 0 a 100. Quanto mais alta é a pontuação, maior e melhor foi o nível de usabilidade que os usuários acharam (BANGOR; KORTUM; MILLER, 2008). Quando a pontuação do teste for abaixo de 50, isso é um indicativo de que o sistema possui graves problemas no que se refere à usabilidade, já uma pontuação entre 50 e 70 é um indicativo de que o sistema possui menos problemas relacionados à usabilidade, mas que ainda precisa de algumas melhorias.

Quando a pontuação fica acima de 70, significa que o sistema possui uma usabilidade satisfatória, precisando de poucas ou nenhuma melhoria (BROOKE, 1986). Essa pontuação total é obtida seguindo os seguintes passos:

(i) Nas respostas correspondentes aos itens ímpares (1, 3, 5, 7 e 9), diminui-se 1 unidade da pontuação fornecida pelo usuário

(ii) Nas respostas correspondentes aos itens pares (2, 4, 6, 8 e 10), subtrai-se a resposta de 5. Em outras palavras, se o usuário respondeu 1, contabiliza-se 4, se o usuário respondeu 3, contabiliza-se 2.

(iii) Por fim, soma-se os valores que foram atribuídos às 10 perguntas e multiplica-se por 2,5.

A fórmula a seguir foi criada para este trabalho seguindo a forma de interpretação proposta pelo SUS, salientado-se que as alternativas para fins matemáticos e computacionais ao invés de serem números de 1 a 10, foram substituídas por letras de A a J, respeitando-se a respectiva ordem do questionário.

$$x = ((a - 1) + (c - 1) + (e - 1) + (g - 1) + (i - 1))$$

$$y = ((5 - b) + (5 - d) + (5 - f) + (5 - h) + (5 - j))$$

$$z = (x + y) \times 2.5$$

Após isso se obterá um valor entre 0 a 100, que pode ser interpretado conforme a tabela dois.

Tabela 2 – Interpretação dos resultados do SUS

Pontuação	Nível de usabilidade	Interpretação
Abaixo de 50	Problemática	Requer melhorias significativas no sistema.
Entre 50 e 70	Média	Possui espaço para melhorias no sistema.
Acima de 70	Satisfatória	Poucas ou nenhuma melhoria necessária.

2.2 Questionário acessível

No tocante ao estudo de acessibilidade, foi desenvolvido um questionário próprio que possui doze perguntas, seguindo as métricas e algumas outras características que foram baseadas no *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG)* que é um conjunto de diretrizes que tem por objetivo tornar o conteúdo da web mais acessível a todas as pessoas, principalmente as que possuem algum tipo de deficiência, que podem ser físicas, sensoriais ou cognitivas (CRUZ; BARROS; FERREIRA, 2019).

As diretrizes principais que norteiam o WCAG foram desenvolvidas pelo *World Wide Web Consortium (W3C)*, através de um esforço global, com o objetivo de fornecer padrões bem

definidos e de certa forma fáceis de serem atingidos para uma maior acessibilidade do conteúdo da web e orientar desenvolvedores de websites, aplicativos, designers e outros profissionais da área (LUQUE; MORALES; JIMÉNEZ, 2021)

O WCAG é organizado em quatro principais eixos: percebível, operável, compreensível e robusto, cada um com critérios específicos para garantir que o conteúdo da Web seja acessível a todas as pessoas, independentemente de sua capacidade ou deficiência (CRUZ; BARROS; FERREIRA, 2019). Além disso, o WCAG é dividido em três níveis de conformidade: A, AA e AAA, com o nível AAA sendo o mais avançado e incluindo critérios mais exigentes para tornar o conteúdo da web ainda mais acessível a todos os usuários (MORALES; JIMÉNEZ; LUQUE, 2021). Com a implementação do WCAG websites, aplicativos e outras ferramentas online podem melhorar significativamente sua acessibilidade e usabilidade, além de garantir o direito das pessoas com deficiência de utilizá-los. Por isto, o WCAG é amplamente reconhecido em todo o mundo como a principal referência internacional para a acessibilidade de conteúdo na web (LUQUE; MORALES; JIMÉNEZ, 2021).

3 TRABALHOS RELACIONADOS

Atualmente vem crescendo a utilização de aplicações móveis no combate à violência através do esforço de alguns pesquisadores que se empenham nesta área. Os trabalhos apresentados nesta seção tratam de temas como a usabilidade em aplicações móveis voltadas à segurança, como também conceitos gerais e métricas de usabilidade utilizadas em *smartcities* visando o seu uso na segurança colaborativa.

3.1 Usabilidade de aplicativos de segurança colaborativa para smartphones: uma revisão sistemática

Em (OLIVEIRA; SEABRA; MATTEDI, 2019), é apresentada uma revisão sistemática de literatura com o objetivo de identificar diferentes abordagens sobre testes de usabilidade para aplicativos de segurança colaborativa, priorizando estudos que abordem testes de usabilidade relacionados a aplicativos criados para dispositivos móveis. Esta pesquisa utilizou os seguintes parâmetros para a seleção das suas fontes: (i) abrangência de conteúdo relativo às áreas de concentração da pesquisa; (ii) possuir mecanismos de busca avançada que permitem o uso de expressões lógicas ou mecanismo equivalente; (iii) permitir buscas nos textos completos. O período levado em consideração foi entre 2008 e 2018, pois segundo os autores, a partir de 2007 foi quando os primeiros *smartphones* surgiram e foram difundidos no mundo, após o lançamento do *iPhone* pela *Apple*. Após a filtragem dos estudos selecionados foi observado que dos 48 estudos escolhidos, apenas 9 (18.75%) eram direcionados à segurança pessoal, ou seja, ocorreu menos vezes do que outras aplicações como *mobile health* (Saúde móvel) e *mobile commerce* (comércio móvel).

Como mostrado anteriormente, diversos métodos e teorias foram abarcadas por esta pesquisa, porém ficou notório segundo os seus autores que ainda não existe um arcabouço teórico

consistente especificamente sobre o uso de aplicações móveis no contexto da segurança pessoal, colaborativa ou comunitária. Ademais, os pesquisadores também levantaram algumas hipóteses que podem justificar o porquê de haver poucas abordagens a respeito do tema, que são: Talvez o foco das pesquisas se concentram em áreas de conhecimentos de estudos sociais, talvez esse tipo de aplicação não traga retornos financeiros suficientes para instigar os desenvolvedores a trabalharem nesta área.

3.2 Designing public safety mobile applications for disconnected, interrupted, and low bandwidth communication environments

Em (ERICKSON et al., 2013) foi desenvolvido um aplicativo com o objetivo de auxiliar profissionais de segurança pública de diversos setores. Nove pessoas participaram da avaliação do aplicativo, incluindo policiais, bombeiros e socorristas com experiência profissional variada. Os testes de usabilidade foram realizados em *smartphones Android*, aproveitando o sistema operacional de código aberto, o que facilita os testes. O procedimento consistiu em quantificar o número de toques na tela e o tempo necessário para realizar cada tarefa. O aplicativo foi desenvolvido seguindo as boas práticas recomendadas pelo *Google* e a *Open Handset Alliance* para a interface do usuário no Android, levando em consideração temas, cores, tipografias e design dos itens.

Também foram consideradas diretrizes para uma interface eficaz, como simplicidade, clareza e rapidez. Os profissionais que utilizaram o aplicativo consideraram a interface intuitiva e útil para suas necessidades, independentemente do nível de experiência e habilidade com tecnologias. Os desenvolvedores concluíram que é importante evitar construir apenas uma aplicação web para ambientes com comunicação deficiente, pois a maioria das aplicações web depende de uma conexão consistente à rede. Além disso, apesar das diferentes missões das instituições de segurança pública, seus requisitos móveis básicos são muito semelhantes.

3.3 A integrated information visualization and usability of user interfaces for safety-critical contexts

Em (KWEE-MEIER; WIESSMANN; MERTENS, 2017) foi feita uma revisão sistemática de literatura, na qual foram avaliados diversos aspectos de usabilidade geral, como também em aplicações destinadas a ajudar na segurança pública e de que forma estes aspectos são afetados em um momento crítico de emergência, levando em consideração o contexto em que o usuário se encontra. Esta pesquisa não se limitou a pesquisar apenas fatores diretamente relacionados à Tecnologia da Informação (TI), mas também foram realizadas buscas em portais de psicologia dentre outras disciplinas correlacionadas, visando com isso aprofundar um pouco mais em fatores que muitas vezes passam despercebidos por desenvolvedores. Foram encontradas 14 teorias em que altos níveis de estresse são considerados no desenvolvimento do sistema, desta forma tal estudo lista diversas situações críticas de emergência em que a tecnologia da informação pode ser

útil, como em incêndios, emergências nucleares, dentre outras, trazendo em si artigos e teorias acadêmicas que discutem sobre isto.

Ademais, como conclusão os pesquisadores definiram algumas recomendações fundamentais quando se trata do desenvolvimento de aplicações deste tipo, visando uma melhor usabilidade, baseados nos artigos discutidos durante a revisão de literatura, que são elas: (i) reserva mínima de memória; (ii) uso de gráficos e estruturas simples, ou seja, uma interface simplificada; (iii) evitar a sobrecarga de informações, seguindo a linha de raciocínio da busca pela simplicidade; (iv) fornecer informações atualizadas importantes o mais rápido possível, sempre mantendo o sistema atualizado.

3.4 Cidades inteligentes: desafios e tecnologias

Em (FILHO; COELHO, 2018) é debatido o tema cidades inteligentes, onde é feita uma síntese dos principais conceitos, desafios e tecnologias que envolvem esta temática e de quais formas essas tecnologias podem ser utilizadas, seja na mobilidade urbana, segurança pública ou no bem estar social da população de uma forma geral. Alguns dos conceitos debatidos são: Internet das coisas, *Big data*, iniciativas de cidades inteligentes e avaliando cidades inteligentes, visando com isso familiarizar seus leitores com esta temática, para que sempre que estes depararem-se com esses termos possam ter uma melhor compreensão.

Abaixo segue uma tabela comparativa com uma síntese dos trabalhos relacionados:

	Oliveira; Seabra; Mattedi	Erickson	Kwee-Meier; Wiessman; Mertens	Filho	Mobile Help
Revisão de literatura	x		x	x	x
Grupo de estudo	x	x	x	x	x
Teste de usabilidade	x	x	x		x
Teste de acessibilidade	x				x
Questionário próprio		x			x

Tabela 3 – Quadro comparativo

4 METODOLOGIA

Esta pesquisa tem por finalidade conceituar, diferenciar e avaliar a usabilidade e acessibilidade de aplicativos destinados ao combate da violência doméstica já existentes e utilizados no Brasil, fazendo essas avaliações segundo as métricas do questionário *System Usability Scale (SUS)*, no tocante à usabilidade. Já no que se refere aos testes de acessibilidade foi desenvolvido um questionário próprio baseado no *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG)*, que são as diretrizes de acessibilidade desenvolvidas pelo *World Wide Web (W3C)* através de um esforço global, tal questionário foi desenvolvido seguindo as recomendações que um software precisa para que seja considerado acessível, como alternativas em imagens, libras e áudio-descrição.

Este questionário acessível foi submetido a pessoas voluntárias com deficiência permanente ou temporária no momento de teste dos aplicativos. Com isso busca-se abstrair desta pesquisa novas soluções no que se refere a usabilidade e acessibilidade de aplicativos voltados à segurança pública, contribuindo com sugestões de melhoria aos aplicativos já existentes e buscando novas soluções aos aplicativos que virão a ser desenvolvidos posteriormente.

Vale destacar que esse estudo não tem por objetivo criar um rol exaustivo ou taxativo de quais métricas ou meios devem ser utilizados em todos os aplicativos de segurança, tampouco desqualificar ou qualificar os aplicativos avaliados em melhor ou pior, mas apenas fazer um estudo reforçando a necessidade de mais pesquisas e desenvolvimentos de tecnologias nesta área, visando contribuir de forma significativa com a segurança colaborativa e o bem-estar social.

4.1 Questionário acessível baseado no WCAG

Para coletar dados sobre a acessibilidade dos aplicativos que foram estudados, foi desenvolvido neste trabalho um questionário próprio contendo 12 perguntas baseadas nas diretrizes do Web Content Accessibility Guidelines (WCAG). O WCAG é um conjunto de recomendações desenvolvido pelo World Wide Web Consortium (W3C) com o objetivo de tornar o conteúdo web mais acessível para pessoas com deficiência. Tal questionário foi elaborado seguindo as diretrizes de design inclusivo e foi projetado para ser acessível a todos os usuários, incluindo aqueles com deficiências visuais e motoras, mesmo que temporárias. Para garantir a sua acessibilidade, foram adotadas as seguintes medidas:

- (i) todas as perguntas foram escritas de forma clara e objetiva, utilizando linguagem simples e direta;
- (ii) as perguntas foram organizadas de forma lógica e consistente;
- (iii) foi inserido áudio-descrição para pessoas com deficiência visual;
- (iv) o tamanho da fonte foi definido em tamanho grande para facilitar a leitura;
- (v) foram fornecidas instruções claras sobre como responder ao questionário e como entrar em contato com os pesquisadores em caso de dúvidas ou problemas de acessibilidade.

O questionário foi validado por um grupo de usuários com deficiência visual e motoras, que relataram que as perguntas eram claras e fáceis de entender e que não encontraram dificuldades em respondê-las.

Ao responder o questionário, os participantes foram solicitados a avaliar o nível de acessibilidade do aplicativo em questão, onde estes responderam com SIM ou NÃO. Vale ressaltar que nem sempre o SIM é algo positivo e nem sempre o NÃO é algo negativo, tendo em vista que o que realmente importa é se a resposta se adapta ou não ao que recomenda o WCAG em suas diretrizes.

As perguntas do questionário foram feitas levando em consideração os 4 eixos do WCAG que são: Perceptível, operável, compreensível e robusto.

Portanto, de acordo com as tabelas referentes às perguntas do questionário acessível, as alternativas que possuem resposta ideal SIM são : 1 e 4 (eixo perceptível), 6,7 e 8 (eixo operável),

10 e 11 (eixo compreensível), e alternativa 12 (eixo robusto). As que possuem a resposta ideal NÃO são: 2 e 3 (eixo perceptível), 5 e 9 (eixo operável).

Nas tabelas 3, 4, 5 e 6 estão as 12 perguntas que foram desenvolvidas baseadas no WCAG, com a referência aos eixos de onde elas foram retiradas:

Tabela 4 – Eixo perceptível

Questionário acessível
1. O aplicativo fornece alternativas diversas à sua deficiência?
2. Caso o aplicativo tenha ou tivesse captcha, sua deficiência o impediria ou atrapalharia de resolvê-lo?
3. As imagens meramente decorativas atrapalharam ou fizeram você se confundir de alguma forma?
4. É fornecida audiodescrição para os conteúdos em texto?

Tabela 5 – Eixo operável

Questionário acessível
5. Todo o conteúdo do aplicativo é acessível através da tela ou existem outras formas de acesso? (como ativação através de comandos de voz, por exemplo)
6. A emergência do aplicativo consegue ser ativada com a tela bloqueada?
7. Você conseguiu interromper o aplicativo após a ativação da emergência?
8. O próprio aplicativo conseguiu te ajudar a encontrar os conteúdos e onde eles se encontram? (ou: Houve um tutorial para novos usuários?)
9. A forma de entrada (login) do app é apenas por texto? (Ele poderia aceitar impressão digital, por exemplo)

Tabela 6 – Eixo compreensível

Questionário acessível
10. Os conteúdos de texto eram legíveis e compreensíveis?
11. Ao efetuar login, caso você errasse existia uma forma de mostrar que estava errado textualmente?

Tabela 7 – Eixo Robusto

Questionário acessível
12. Você achou o aplicativo completo o suficiente ao que ele se propõe a fazer, de forma que tenha lhe passado confiança em utilizá-lo?

4.2 Aplicativos selecionados para os testes

Foram selecionados dois aplicativos para os testes de usabilidade e acessibilidade, sendo ambos brasileiros, visando com isso se voltar um pouco mais à realidade do Brasil. Os aplicativos selecionados foram o "Juntas Rede de Confiança e Proteção" (Geledés Instituto da Mulher Negra, 2016), e o aplicativo "Todas Por Uma" (TODASPORUMA, 2021).

4.2.1 *Aplicativo Juntas Rede de Confiança e Proteção*

O aplicativo "Juntas Rede de Confiança e Proteção" foi desenvolvido pelo Geledés Instituto da Mulher Negra em parceria com a Think Olga, com o objetivo de combater a violência de gênero e promover a proteção de mulheres negras no Brasil. O aplicativo permite que as usuárias criem uma rede de contatos de confiança que podem ser acionados em caso de emergência. Nesta rede de confiança é possível cadastrar até 5 pessoas, que em um momento de emergência podem prestar socorro à vítima. Além disso, este aplicativo também oferece informações sobre como denunciar casos de violência de gênero e outras formas de ajuda e suporte às mulheres (Think Olga, s.d.).

De acordo com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada e o Fórum Brasileiro de Segurança Pública, mulheres negras têm mais chance de serem vítimas de violência doméstica e feminicídio do que mulheres brancas. Nesse sentido, o "Juntas Rede de Confiança e Proteção" se apresenta como uma ferramenta tecnológica que visa a diminuição deste problema (Fórum Brasileiro de Segurança Pública, 2021).

A utilização deste aplicativo é relativamente simples, tendo vista que após sua instalação no *smartphone* da vítima e ela cadastrar os seus respectivos contatos de confiança, caso a usuária se sinta em perigo ou em uma situação de violência de gênero, ela pode acionar a rede de contatos de confiança por meio do botão de emergência no aplicativo. Os contatos receberão uma mensagem de alerta informando que a usuária está precisando de ajuda e a localização dela. Além disso, o aplicativo também oferece informações sobre como denunciar casos de violência de gênero e outras formas de ajuda e suporte às mulheres.

O "Juntas Rede de Confiança e Proteção" também permite que as usuárias encontrem serviços de apoio próximos a elas, como delegacias da mulher, centros de atendimento e hospitais que atendem vítimas de violência sexual.

Este aplicativo já recebeu reconhecimento em premiações nacionais e internacionais, como o Prêmio Elas por Elas 2021 e o prêmio *The Webby Awards 2020* (ELAS, 2021). O aplicativo está disponível para download gratuito nas lojas de aplicativos para *smartphones Android e iOS*.

A Figura 1 apresenta, respectivamente, a tela inicial e o botão de pânico do aplicativo.

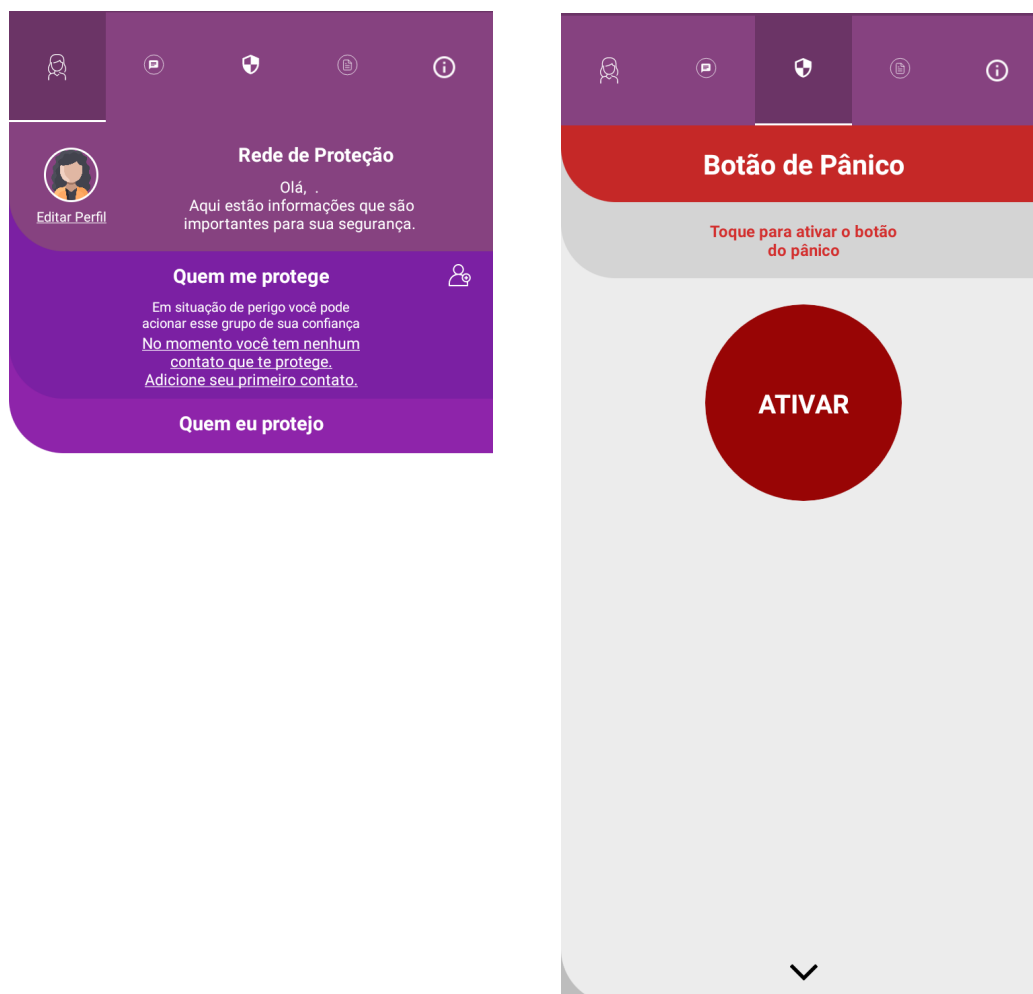


Figura 1 – Tela inicial e Botão de pânico

4.2.2 Aplicativo Todas por Uma

O aplicativo "Todas por Uma" é uma ferramenta desenvolvida para combater a violência contra a mulher no Brasil, mas que já vem sendo utilizado em outros países. O aplicativo possui funcionalidades importantes para garantir a segurança e o apoio às mulheres em situações de violência.

Uma das principais características do aplicativo é o botão de pânico, que permite que a usuária envie um pedido de socorro atualizado a cada 30 segundos. Esse recurso é fundamental para situações de emergência, permitindo que a mulher solicite ajuda de forma rápida e eficiente. Além disso, este aplicativo também oferece recursos como a identificação dos locais mais perigosos da região da usuária. Essa funcionalidade ajuda a mulher a estar ciente dos locais de maior risco em sua área e a adotar medidas preventivas para evitar situações de violência. Outro aspecto relevante do app é a possibilidade de adicionar "anjos", que são pessoas de confiança da usuária, que podem ser contatadas em momentos de pânico. Esses "anjos" podem prestar auxílio à mulher em situações de emergência, fornecendo apoio e assistência necessários.

Uma característica interessante deste aplicativo é a capacidade de exportar conversas e imprimir um histórico detalhado que pode servir como prova judicial futura contra o agressor.

Esse recurso oferece à mulher a possibilidade de coletar evidências concretas, como localização em tempo real, data, horário e testemunhos dos "anjos", que podem ser utilizados em casos judiciais. Vale ressaltar que o pedido de socorro enviado pelo aplicativo não é direcionado à polícia, mas sim aos "anjos" selecionados pela usuária.

O aplicativo Todas por Uma representa uma importante iniciativa no combate à violência contra a mulher, fornecendo recursos essenciais para a segurança e proteção das mulheres. Sua funcionalidade abrangente, incluindo o botão de pânico, informações sobre locais perigosos e recursos de coleta de evidências, contribui para fortalecer as vítimas de violência e promover a conscientização sobre a importância de combater esse grave problema social. (TODASPORUMA, 2021)

4.3 Grupo de estudo dos testes

Para a realização dos testes de usabilidade dos aplicativos "Juntas rede de confiança e proteção" e do "Todas por Uma", foram convidadas a participar 5 alunas do IFCE - Campus Aracati, este número de participantes foi escolhido seguindo a recomendação do renomado pesquisador de usabilidade Jacob Nielsen, que diz que é recomendado que os testes de usabilidade envolvam a participação de pelo menos cinco pessoas. Segundo o autor, essa quantidade é suficiente para identificar a maioria dos problemas de usabilidade em um sistema, Nielsen ainda ressalta que testar com um número maior de participantes pode trazer informações adicionais, porém, muitas vezes, não justifica o investimento de tempo e recursos (NIELSEN, 2000).

As alunas voluntárias são dos cursos de Ciência da Computação, Licenciatura em Química, Técnico em Informática e Técnico em Aquicultura. É importante ressaltar que a seleção das participantes é independente de terem vivenciado ou não experiências de violência doméstica, tendo em vista que o objetivo principal desta pesquisa é simplesmente testar a usabilidade e acessibilidade dos aplicativos. Ao construir este grupo de estudo com alunas de diferentes áreas de conhecimento e faixas etárias, buscamos garantir uma diversidade de perspectivas em relação a sistemas eletrônicos, já que se espera um olhar mais técnico das participantes que são da área de tecnologia e um olhar mais de usuário comum das demais voluntárias. A diversidade de cursos e idades representados no grupo de estudo permitirá uma abordagem interdisciplinar na avaliação da usabilidade dos aplicativos. A integração de diferentes conhecimentos e habilidades proporcionará uma análise mais abrangente e enriquecedora.

As participantes foram mulheres com idades entre 19 e 34 anos, sendo os testes de usabilidade e acessibilidade realizados entre os dias 24 de maio de 2023 e 13 de junho de 2023, de forma não contínua pelas participantes, esse prazo leva em consideração a primeira e a última participante a realizá-los, com a utilização dos seus próprios *smartphones*.

Durante todo o processo de teste de usabilidade, foi mantida a confidencialidade dos dados pessoais das participantes, bem como a preservação de sua privacidade. Foram adotadas medidas éticas para garantir a integridade e o respeito às alunas envolvidas.

5 RESULTADOS

5.1 Programa desenvolvido em linguagem C

Para auxiliar na interpretação dos resultados do SUS, foi desenvolvido para este trabalho um programa em linguagem C que automatiza o cálculo da pontuação total do questionário. Esse programa tem como objetivo facilitar a análise dos dados coletados seguindo os padrões de cálculo já mencionados que a fórmula do SUS orienta. Esse programa foi desenvolvido com o intuito de facilitar a interpretação dos resultados do SUS, tornando o processo mais eficiente e confiável. Ele pode ser utilizado por pesquisadores, profissionais da área de usabilidade e desenvolvedores de sistemas que desejam avaliar a usabilidade de seus produtos. Além disso, o programa possui um código-fonte aberto, e está em um repositório acessível a quem desejar, permitindo que seja personalizado e adaptado conforme as necessidades específicas de cada usuário. Espera-se que o programa em C desenvolvido para este trabalho seja uma ferramenta útil e acessível, contribuindo para uma avaliação mais precisa e abrangente da usabilidade de sistemas e aplicativos (RESULTADOSUS, 2023).

5.2 Resultados da Avaliação de usabilidade do Aplicativo Juntas Rede de Confiança e Proteção

Nesta subseção, apresentamos os resultados da avaliação de usabilidade do aplicativo "Juntas Rede de Confiança e Proteção" com base nas heurísticas do *System Usability Scale (SUS)*, que incluem facilidade de aprendizagem, eficiência, facilidade de memorização, minimização de erros e satisfação do usuário. Vale ressaltar que uma mesma alternativa ou pergunta pode avaliar mais de uma heurística.

5.2.1 Resultados da avaliação quantitativa

No aplicativo "Juntas Rede de Confiança e Proteção" para as heurísticas de facilidade de aprendizagem (alternativas 3, 4, 7 e 10), na alternativa (3) foram obtidas 60% de respostas na opção 5 (concordo fortemente), 40% de respostas na opção 4 e nenhuma resposta nas demais alternativas. Na alternativa (4) foram obtidas 100% das respostas na opção 1 (discordo fortemente), e nenhuma resposta nas demais opções. Indicando uma curva de aprendizado relativamente rápida para todas as participantes. Na alternativa (7) foram obtidas 80% de respostas na opção 5 (concordo fortemente), 20% de respostas na opção 4, e nenhuma nas demais opções. Com isso também sendo um fator positivo na questão de aprendizado relativamente rápido para as participantes. Na alternativa (10) foi obtido 100% de respostas na opção 1 (discordo fortemente), e nenhuma resposta nas demais opções. Indicando uma curva de aprendizado relativamente rápida para todas as participantes.

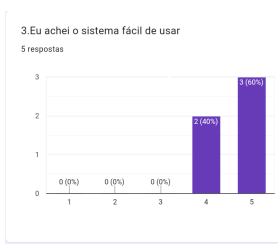


Figura 2 – Alternativa 3

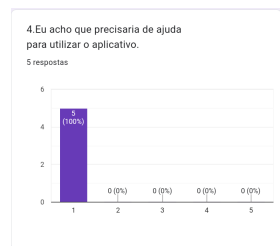


Figura 3 – Alternativa 4



Figura 4 – Alternativa 7

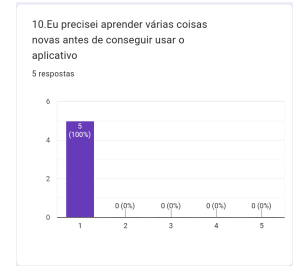


Figura 5 – Alternativa 10

Figura 6 – Facilidade de aprendizagem

Para a heurística de eficiência (alternativas 5, 6 e 8), na alternativa (5) foram obtidas 60% de respostas na opção 5 (concordo fortemente), 40% de respostas na opção 4 e nenhuma nas demais opções. Na alternativa (6) foram obtidas 100% de respostas na opção 1 (discordo fortemente) e nenhuma nas demais opções, indicando uma boa eficiência no funcionamento do aplicativo. Na alternativa (8) foram obtidas 20% de respostas na opção 5 (concordo fortemente), 20% de respostas na opção 2, e 60% de respostas na opção 1 (Discordo fortemente), novamente indicando uma boa eficiência na utilização do aplicativo.

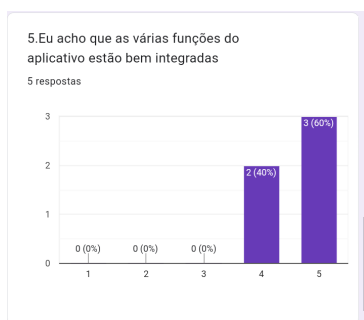


Figura 7 – Alternativa 5

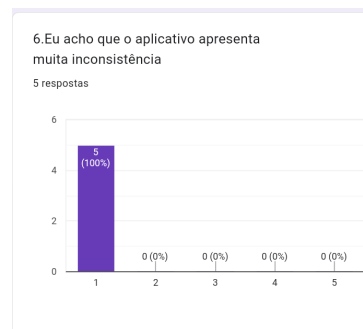


Figura 8 – Alternativa 6

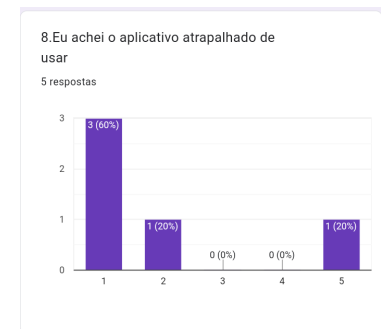
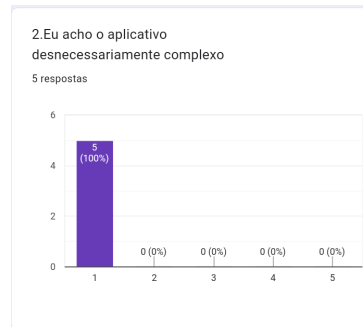


Figura 9 – Alternativa 8

Figura 10 – Eficiência

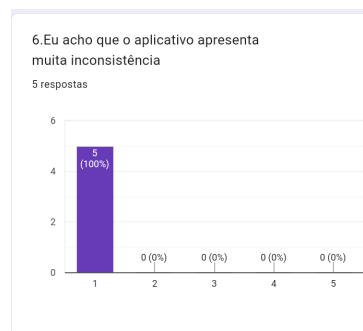
A heurística de facilidade de memorização (alternativa 2) obteve 100% de respostas na opção 1 (discordo fortemente), sugerindo que as participantes encontraram o aplicativo fácil de memorizar e utilizar mesmo após um período de inatividade.



(a) Alternativa 2

Figura 11 – Facilidade de memorização

A heurística de minimização de erros (alternativa 6) obteve 100% de respostas na opção 1 (discordo fortemente) e nenhuma resposta nas demais opções. Indicando uma baixa ocorrência de erros durante a interação com o aplicativo.



(a) Alternativa 6

Figura 12 – Minimização de erros

A heurística de satisfação (alternativas 1, 4 e 9) obtiveram na alternativa (1) 40% de respostas na opção 5 (concordo fortemente), 60% de respostas na opção 4 e nenhuma resposta nas demais opções. Na alternativa (4) 100% de respostas na opção 1 (discordo fortemente) e por conseguinte nenhuma resposta nas demais alternativas. Na alternativa (9) 60% de respostas na opção 5 (concordo fortemente), 20% de respostas na opção 4, 20% de respostas na opção 3, e nenhuma resposta nas demais opções.

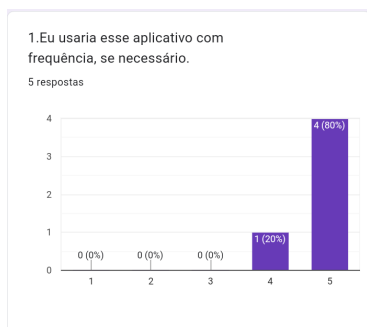


Figura 13 – Alternativa 1

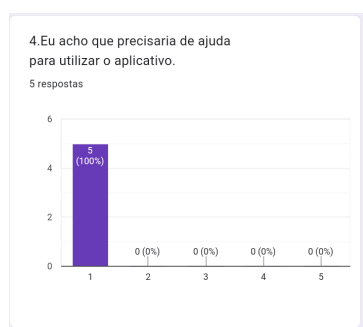


Figura 14 – Alternativa 4

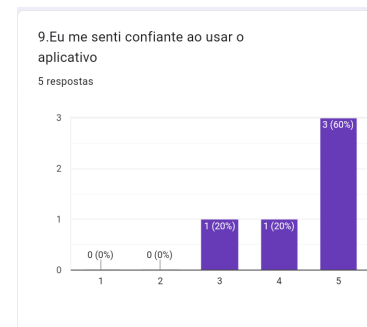


Figura 15 – Alternativa 9

Figura 16 – Satisfação

Portanto, após a aplicação dos resultados no programa que foi desenvolvido baseado na fórmula de cálculo de resultados do SUS, o aplicativo "Juntas Rede de Confiança e Proteção" apresentou uma pontuação média de 92, sugerindo uma usabilidade satisfatória de acordo com a tabela 2, precisando de poucas ou nenhuma melhoria.

5.2.2 Resultados da avaliação qualitativa

Além das pontuações da escala SUS, foram coletados comentários e feedbacks das participantes sobre o aplicativo "Juntas Rede de Confiança e Proteção". Algumas das observações incluem:

Facilidade de aprendizagem das funcionalidades e navegação do aplicativo, eficiência na realização das tarefas propostas, memorização rápida das ações e recursos disponíveis no aplicativo, baixa ocorrência de erros durante a utilização, satisfação geral com a experiência de uso.

Ademais, foi relatado por uma das participantes demora na chegada do SMS de confirmação no momento do cadastro no aplicativo, o que indica um erro encontrado durante esses testes, a participante afirmou que no momento estava com boa conexão com seu provedor de rede móvel, o que pode indicar uma problema de disponibilidade do aplicativo. Esses comentários qualitativos complementam as métricas quantitativas, fornecendo uma perspectiva mais abrangente da usabilidade do aplicativo "Juntas Rede de Confiança e Proteção".

5.3 Resultados da Avaliação do Aplicativo Todas por Uma

5.3.1 Resultados da avaliação quantitativa

Na heurística de facilidade de aprendizagem (alternativas 3, 4, 7 e 10), na alternativa (3) foram obtidas 80% de respostas na opção 5 (concordo fortemente), 20% de respostas na opção 4 e nenhuma resposta nas demais alternativas. Na alternativa (4) foram obtidas 80% das respostas na opção 1 (discordo fortemente), e 20% das respostas na opção 2. Indicando uma curva de aprendizado relativamente rápida para todas as participantes. Na alternativa (7) foram obtidas

80% de respostas na opção 5 (concordo fortemente), 20% de respostas na opção 3, e nenhuma nas demais opções. Na alternativa (10) foi obtido 100% de respostas na opção 1 (discordo fortemente), e nenhuma resposta nas demais opções. Indicando uma curva de aprendizado relativamente rápida para todas as participantes.

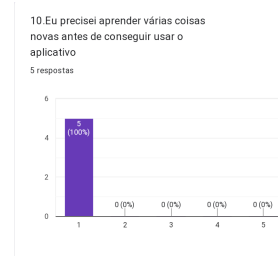
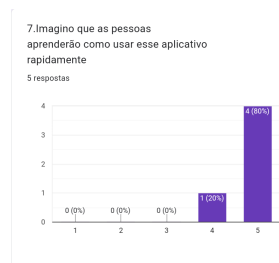
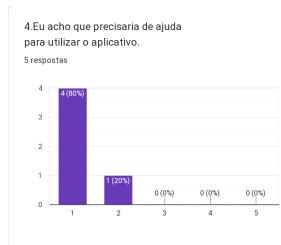
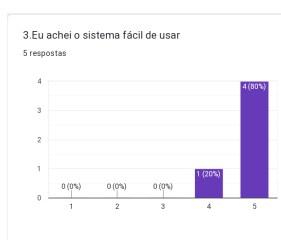


Figura 17 – Alternativa 3 Figura 18 – Alternativa 4 Figura 19 – Alternativa 7 Figura 20 – Alternativa 10

Figura 21 – Facilidade de aprendizagem

Para a heurística de eficiência (alternativas 5, 6 e 8), na alternativa (5) foram obtidas 20% de respostas na opção 5 (concordo fortemente), 40% de respostas na opção 4, 20% de respostas na opção 3 e 20% de respostas na opção 1. Na alternativa (6) foram obtidas 60% de respostas na opção 1 (discordo fortemente), 20% de respostas na opção 2 e 20% de respostas na opção 4. Na alternativa (8) foram obtidas 100% de respostas na opção 1 (discordo fortemente). Logo, apesar da heterogeneidade de respostas o app possui uma boa eficiência.

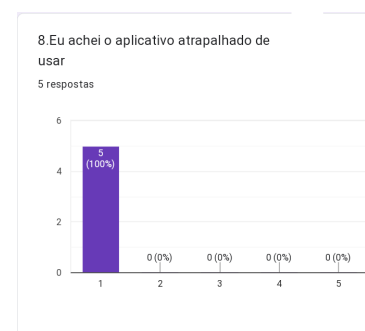
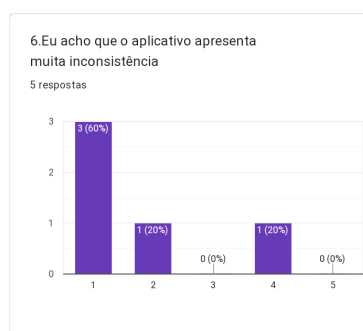
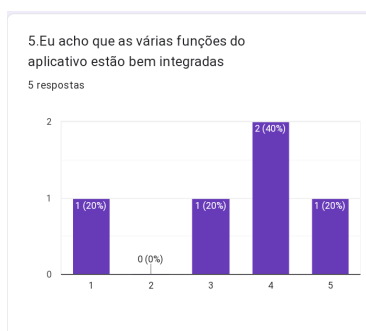


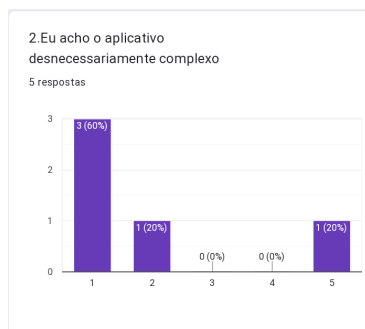
Figura 22 – Alternativa 5

Figura 23 – Alternativa 6

Figura 24 – Alternativa 8

Figura 25 – Eficiência

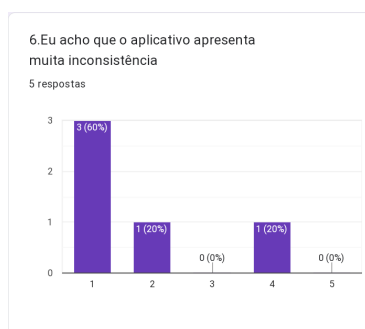
A heurística de facilidade de memorização (alternativa 2) obteve 60% de respostas na opção 1 (discordo fortemente), 20% na opção 2 e 20% na opção 5 (Concordo Fortemente).



(a) Alternativa 2

Figura 26 – Facilidade de memorização

A heurística de minimização de erros (alternativa 6) obteve 60% de respostas na opção 1 (discordo fortemente), 20% de respostas na opção 2 e 20% de respostas na opção 4. Indicando uma baixa ocorrência de erros durante a interação com o aplicativo.



(a) Alternativa 6

Figura 27 – Minimização de erros

A heurística de satisfação (alternativas 1, 4 e 9) obtiveram na alternativa (1) 80% de respostas na opção 5 (concordo fortemente) e 20% de respostas na opção 4 e nenhuma resposta nas demais opções. Na alternativa (4) 80% de respostas na opção 1 (discordo fortemente) e 20% de respostas na opção 2. Na alternativa (9) 60% de respostas na opção 5 (concordo fortemente), e 40% de respostas na opção 4. Deprendendo-se desses resultados que o quesito satisfação do usuário também está positivo.

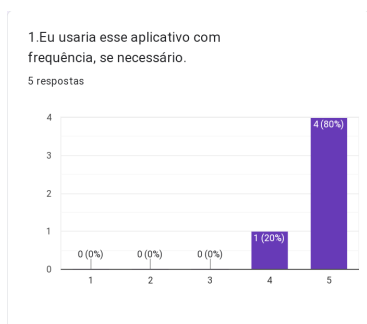


Figura 28 – Alternativa 1

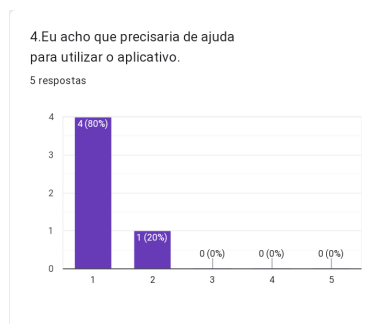


Figura 29 – Alternativa 4

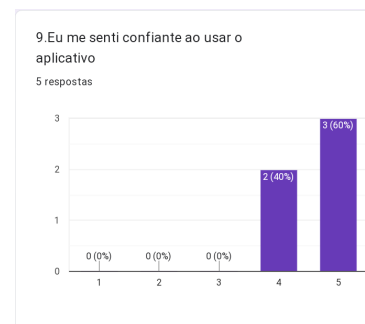


Figura 30 – Alternativa 9

Figura 31 – Satisfação

Portanto, após a aplicação dos resultados no programa que foi desenvolvido baseado na fórmula de cálculo de resultados do SUS, o aplicativo Todas Por Uma apresentou uma pontuação média de 88, sugerindo uma usabilidade satisfatória de acordo com a tabela 2, precisando de poucas ou nenhuma melhoria.

5.4 Resultados da avaliação de acessibilidade

Nesta seção, apresentaremos os resultados do teste de acessibilidade dos aplicativos "Juntas Rede de Confiança e Proteção" e "Todas por Uma", avaliados com base em um questionário acessível desenvolvido para esta pesquisa, que se baseia nos quatro eixos do WCAG: Perceptível, Operável, Compreensível e Robusto.

Para a avaliação da acessibilidade um discente voluntário do IFCE que possui baixa visão sem as lentes corretivas, como também miopia e astigmatismo, o mesmo ficou livre para realizar os testes da forma mais confortável possível, respeitando todos os preceitos éticos e mantendo o sigilo necessário. O participante respondeu a um total de 12 perguntas relacionadas à acessibilidade dos aplicativos, com respostas simples e objetivas em SIM ou NÃO, vale ressaltar que o que se busca é a adequação das respostas ao WCAG, conforme explicado na seção de metodologia, portanto em alguns momentos a resposta ideal será SIM, em outros momentos será NÃO. A seguir, apresentamos os resultados resumidos para cada um dos quatro eixos do WCAG:

Eixo Perceptível	Juntas Rede de Confiança e Proteção	Todas por Uma
Pergunta 1: O aplicativo fornece alternativas diversas à sua deficiência?	Não	Não
Pergunta 2: Caso o aplicativo tenha ou tivesse captcha, sua deficiência o impediria ou atrapalharia resolvê-lo?	Não	Não
Pergunta 3: As imagens meramente decorativas atrapalharam ou fizeram você se confundir de alguma forma?	Não	Não
Pergunta 4: É fornecida audiodescrição para os conteúdos em texto?	Não	Não

No eixo perceptível o aplicativo "Juntas rede de confiança e proteção" apresentou uma adequação de 50% às diretrizes do WCAG, tendo em vista que as alternativas 2 e 3 foram de acordo com a resposta ideal, mas as alternativas 1 e 4 foram contra. O aplicativo "Todas Por Uma" também teve uma adequação de 50%, tendo em vista que as alternativas 2 e 3 foram de acordo com a resposta ideal, mas as alternativas 1 e 4 foram contra. O que indica que os dois aplicativos precisam de adequações a este quesito de usabilidade que pode ser resolvido através da implementação de audiodescrição para conteúdos que são textos, por exemplo.

Eixo Operável	Juntas Rede de Confiança e Proteção	Todas por Uma
Pergunta 5: Todo o conteúdo do app é acessível através da tela?	Sim	Não
Pergunta 6: A emergência do aplicativo consegue ser ativada com a tela bloqueada?	Não	Sim
Pergunta 7: Você conseguiu interromper o aplicativo após a ativação da emergência?	Sim	Sim
Pergunta 8: O próprio aplicativo conseguiu te ajudar a encontrar os conteúdos e onde eles se encontram? (ou: Houve um tutorial para novos usuários?)	Sim	Sim
Pergunta 9: A forma de entrada(login) do app é apenas por texto? (Ele poderia aceitar impressão digital, por exemplo)	Sim	Sim

No eixo operável o aplicativo "Juntas rede de confiança e proteção" apresentou uma adequação de 40% às diretrizes do WCAG, tendo em vista que as alternativas 7 e 8 foram de acordo com a resposta ideal, mas as alternativas 5, 6 e 9 foram contra. Já o aplicativo Todas Por Uma obteve uma adaptação de 80% às diretrizes do WCAG, porque as alternativas 5, 6, 7 e 8 foram de acordo com a resposta ideal e apenas a alternativa 9 foi contra. Tais problemas do aplicativo Juntas podem ser solucionados com a implementação de comandos por voz e ativação através de movimentos repetidos no smartphone, por exemplo.

Eixo Compreensível	Juntas Rede de Confiança e Proteção	Todas por Uma
Pergunta 10: Os conteúdos de texto eram legíveis e compreensíveis?	Sim	Sim
Pergunta 11: Ao efetuar login, caso você errasse existia uma forma de mostrar que estava errado textualmente?	Sim	Sim

No eixo compreensível o aplicativo Juntas apresentou uma adequação de 100% às diretrizes do WCAG, já que as alternativas 10 e 11 foram de acordo com a resposta ideal. O aplicativo Todas Por Uma também apresentou uma adaptação de 100% nesse eixo. Com isso ficou indicado que ambos os aplicativos foram desenvolvidos seguindo os princípios norteadores do eixo compreensível.

Eixo Robusto	Juntas Rede de Confiança e Proteção	Todas por Uma
Pergunta 12: Você achou o aplicativo completo o suficiente ao que ele se propõe a fazer, de forma que tenha lhe passado confiança em utilizá-lo?	Sim	Sim

No eixo robusto os dois aplicativos apresentaram uma adequação de 100% às diretrizes do WCAG, tendo em vista que na alternativa 12 ambos foram de acordo com a resposta ideal.

Portanto, o aplicativo Juntas Rede de Confiança e Proteção teve uma adaptação geral de 58,34% às diretrizes do WCAG, o que indica que apesar da sua grande relevância e importância, ele precisa de algumas adaptações no quesito acessibilidade, para que o mesmo seja considerado acessível a todos. Já o aplicativo Todas Por Uma apresentou uma adaptação de 75% às diretrizes do WCAG, o que indica que o mesmo possui uma boa acessibilidade, mas que ainda necessita de algumas melhorias.

6 CONCLUSÃO

Neste estudo, realizou-se uma avaliação da usabilidade e acessibilidade de dois aplicativos utilizados no combate à violência doméstica: "Juntas Rede de Confiança e Proteção" e "Todas por Uma". Por meio da aplicação da escala de usabilidade do sistema (SUS) e do questionário acessível desenvolvido para esse estudo pôde-se analisar a experiência das participantes e obter *insights* valiosos sobre a usabilidade e acessibilidade dos aplicativos.

Os resultados obtidos demonstraram que ambos os aplicativos apresentam uma boa usabilidade geral, com pontuações médias satisfatórias em diferentes heurísticas medidas pelo SUS, como facilidade de aprendizagem, eficiência, facilidade de memorização, minimização de erros e satisfação do usuário. As participantes relataram facilidade de navegação, compreensão das funcionalidades e satisfação geral com a experiência de uso dos aplicativos.

Em relação aos testes de acessibilidade ficou demonstrado que em muitos pontos os dois aplicativos já cumprem alguns princípios que norteiam o WCAG, mas em outros ainda necessitam de melhorias, sendo que o app Juntas apresentou uma acessibilidade ainda insatisfatória, porém com um grande potencial de melhoria e o app Todas Por Uma já possui uma acessibilidade satisfatória, necessitando apenas de alguns ajustes para que se torne ainda mais acessível para todos.

Esses resultados indicam que os aplicativos têm o potencial de desempenhar um papel importante no apoio e na proteção das mulheres em situações de violência doméstica. A usabilidade efetiva dessas ferramentas pode contribuir para que as vítimas acessem os recursos necessários e recebam o suporte adequado.

6.1 Trabalhos futuros

Com base nos resultados e nas limitações identificadas neste estudo, algumas recomendações para futuras pesquisas são destacadas:

1. Realizar uma pesquisa mais abrangente, envolvendo voluntárias externas ao IFCE e com uma maior diversidade de experiências de vida. Isso permitirá uma visão mais ampla sobre a usabilidade dos aplicativos e sua eficácia em diferentes contextos socioeconômicos e culturais.

2. Realizar estudos de disponibilidade com mulheres analfabetas, a fim de garantir que os aplicativos sejam acessíveis e compreensíveis para uma gama mais ampla de usuárias. Isso pode envolver o desenvolvimento de interfaces alternativas, como recursos visuais e de áudio, para melhorar a usabilidade para mulheres com baixa alfabetização.

3. Investigar a eficácia dos aplicativos no combate à violência doméstica, além da usabilidade. Isso envolve a coleta de dados sobre o impacto real dos aplicativos na segurança e no bem-estar das vítimas, em parceria com instituições e organizações especializadas nesse campo.

4. Realizar testes com outros métodos além do SUS no tocante a usabilidade, a fim de obter uma visão mais abrangente da usabilidade e experiência do usuário. Isso pode incluir a aplicação de métodos qualitativos mais aprofundados, como entrevistas em profundidade, grupos focais ou técnicas de observação.

Por fim, depreende – se de tudo que foi apresentado neste artigo que muito ainda precisa ser feito para mudarmos esse terrível quadro que o nosso país se encontra. A tecnologia é uma das alternativas, mas não é a única. É necessário que seja criada uma cultura no povo brasileiro de que os números relacionados à violência contra a mulher podem ser muito altos, mas jamais devem ser considerados normais ou naturais. As pessoas devem ter a consciência de que o combate à violência é um dever de todos, não no sentido apenas de combate repressivo quando algum ato violento está acontecendo ou prestes a acontecer, mas também no sentido de que o combate deve ser feito na educação das pessoas e não somente na educação oferecida pelo estado, mas também na educação caseira, sempre educando desde criança como se deve tratar outras pessoas. A proposta deste artigo não é resolver ou acabar com toda a violência, pois sabemos que não é um artigo ou um aplicativo que irá resolver tudo, mas já é um começo, pelo menos uma forma de tentar ajudar quem sofre diariamente. Portanto, citando a nossa constituição federal que trago o que é a segurança pública: “A segurança pública, dever do estado, direito e responsabilidade de todos”.

REFERÊNCIAS

- BANGOR, A.; KORTUM, P.; MILLER, J. Empirical evaluation of user perception of software quality. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, Wiley Online Library, v. 59, n. 8, p. 1350–1366, 2008.
- BOUCHARD, K.; WIPPEL, E. A.; HUANG, J. Usability and accessibility in apps to combat gender-based violence: A review of the literature. **Journal of Interpersonal Violence**, SAGE Publications Sage CA: Los Angeles, CA, p. 0886260520966445, 2020.
- BRASIL. Cria mecanismos para coibir a violência doméstica e familiar contra a mulher, nos termos do § 8º do art. 226 da constituição federal, da convenção sobre a eliminação de todas as formas de discriminação contra as mulheres e da convenção interamericana para prevenir, punir e erradicar a violência contra a mulher; dispõe sobre a criação dos juizados de violência doméstica e familiar contra a mulher; altera o código de processo penal, o código penal e a lei de execução penal; e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2006. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11340.htm>.
- BROOKE, J. System usability scale (sus): a quick-and-dirty method of system evaluation user information. **Reading, UK: Digital equipment co ltd**, v. 43, p. 1–7, 1986.
- BUENO, S. et al. **Visível e invisível: A vitimização das mulheres no Brasil [Internet]**. [S.l.]: São Paulo: Fórum Brasileiro de Segurança Pública, 2021.
- CALAZANS, M.; CORTES, I. O processo de criação, aprovação e implementação da lei maria da penha. **Lei Maria da Penha comentada em uma perspectiva jurídico-feminista**. **Rio de Janeiro: Lumen Juris**, v. 193, 2011.
- CARVALHO, R. M.; ANDRADE, R. M. de C.; OLIVEIRA, K. M. de. Aquarium-a suite of software measures for hci quality evaluation of ubiquitous mobile applications. **Journal of Systems and Software**, Elsevier, v. 136, p. 101–136, 2018.

- CHOO, E. K. et al. Bsafer: A web-based intervention for drug use and intimate partner violence demonstrates feasibility and acceptability among women in the emergency department. **Substance abuse**, Taylor & Francis, v. 37, n. 3, p. 441–449, 2016.
- CRUZ, C. L. V.; BARROS, R. O.; FERREIRA, M. G. Acessibilidade na web: diretrizes wcag 2.1. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 25, n. 3, p. 507–522, 2019.
- ELAS, P. E. por. **Juntas Rede de Confiança e Proteção**. 2021. <<https://elasporelas.org/organizacoes/juntas-rede-de-confianca-e-protecao/>>. Acesso em: 27 abr. 2023.
- ERICKSON, P. et al. Designing public safety mobile applications for disconnected, interrupted, and low bandwidth communication environments. In: IEEE. **2013 IEEE International Conference on Technologies for Homeland Security (HST)**. [S.l.], 2013. p. 790–796.
- FILHO, J. V. dos S.; COÊLHO, Á. V. de S. Cidades inteligentes: desafios e tecnologias. **Revista de Tecnologia da Informação e Comunicação**, v. 8, n. 2, p. 69–76, 2018.
- Fórum Brasileiro de Segurança Pública, I. **Atlas da Violência 2021**. Brasília: Ipea, 2021. Acesso em: 27 abr. 2023. Disponível em: <<https://www.ipea.gov.br/atlasviolencia/download/25>>.
- Geledés Instituto da Mulher Negra. **Juntas**. 2016. Disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=br.org.geledes.juntas>>.
- GOMES, N. P. et al. Compreendendo a violência doméstica a partir das categorias gênero e geração. **Acta paulista de enfermagem**, SciELO Brasil, v. 20, n. 4, p. 504–508, 2007.
- ISO. **ISO 9241-171: Ergonomics of human-system interaction - Part 171: Guidance on software accessibility**. Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization, 2008.
- ISO Central Secretary. **Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) – Part 11: Guidance on usability**. Geneva, CH, 1998. Disponível em: <<https://www.iso.org/standard/16883.html>>.
- KWEE-MEIER, S. T.; WIESSMANN, M.; MERTENS, A. Integrated information visualization and usability of user interfaces for safety-critical contexts. In: SPRINGER. **International Conference on Engineering Psychology and Cognitive Ergonomics**. [S.l.], 2017. p. 71–85.
- LAWLESS, C.; MCCORMACK, L. User experience design: The ethics of designing for people. **International Journal of Human-Computer Studies**, Elsevier, v. 138, p. 102408, 2020.
- Leonardo Gandelam. **Linha Direta**. 2017. Disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.linhadiretapm.app>>.
- LEWIS, J. R.; SAURO, J. Usable system evaluation. **Handbook of usability testing: How to plan, design, and conduct effective tests**, v. 3, p. 9–50, 2009.
- LUQUE, E. R. S.; MORALES, R. G. S.; JIMÉNEZ, M. V. G. Evaluación de la accesibilidad de los sitios web municipales de la región de murcia según la normativa wcag 2.1. **Revista Mediterránea de Comunicación**, v. 12, n. 1, p. 53–69, 2021.
- MORALES, R. G. S.; JIMÉNEZ, M. V. G.; LUQUE, E. R. S. Evaluación de la accesibilidad de los sitios web de los municipios andaluces según la normativa wcag 2.1. **Telos**, n. 115, p. 1–11, 2021. Disponível em: <<https://telos.fundaciontelefonica.com/archivo/numero115/accesibilidad-wcag-municipios-andaluces/>>.

NETO, M.; JOSÉ, O. **Usabilidade da interface de dispositivos móveis: heurísticas e diretrizes para o design**. Tese (Doutorado) — Universidade de São Paulo, 2013.

NIELSEN, J. **Usability Engineering**. [S.l.]: Morgan Kaufmann Publishers, 1993.

NIELSEN, J. **Why You Only Need to Test with 5 Users**. 2000. Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/>>.

OLIVEIRA, M. d.; SEABRA, R. D.; MATTEDI, A. P. Usabilidade de aplicativos de segurança colaborativa para smartphones: uma revisão sistemática. **Revista de Sistemas e Computação-RSC**, v. 8, n. 2, 2019.

ORGANIZATION, W. H. **World report on disability**. Geneva: World Health Organization, 2011.

RESULTADOSUS. 2023. <https://github.com/Manueltkd1998/Programa_TCC>. Acesso em: 31 de maio de 2023.

SILVA, S. de A. et al. Análise da violência doméstica na saúde das mulheres. **Revista Brasileira de Crescimento e Desenvolvimento Humano**, v. 25, n. 2, 2015.

STATISTA. **Number of smartphone users worldwide from 2016 to 2023**. 2020. Disponível em: <<https://www.statista.com/statistics/330695/number-of-smartphone-users-worldwide/>>.

Think Olga, G. **Juntas Rede de Confiança e Proteção**. s.d. <<https://www.juntas.app/>>. Acesso em: 27 abr. 2023.

TODASPORUMA. 2021. <<https://todasporuma.com/>>. Acesso em: 27 de maio de 2023.

UNRIC. **Violência contra as mulheres – um problema do séc. XXI**. 2021.
Url<<https://unric.org/pt/violencia-contra-as-mulheres-um-problema-do-sec-xxi/>>.

VELSEN, L. V. et al. Remote patient monitoring of chronic diseases: a feasibility study of an implantable sensor-based system. **Journal of medical Internet research**, JMIR Publications Inc., v. 15, n. 6, p. e124, 2013.