

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO, TECNOLOGIAS
E SOCIEDADE**

MATEUS DE OLIVEIRA

**A INFLUÊNCIA DAS DIMENSÕES SOCIAIS NO PROCESSO DE ACEITAÇÃO E
ACESSO À TECNOLOGIA: UM ESTUDO DE USABILIDADE DE UM APLICATIVO
PARA SEGURANÇA COLABORATIVA**

Fevereiro de 2019

Itajubá

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO, TECNOLOGIAS
E SOCIEDADE**

MATEUS DE OLIVEIRA

**A INFLUÊNCIA DAS DIMENSÕES SOCIAIS NO PROCESSO DE ACEITAÇÃO E
ACESSO À TECNOLOGIA: UM ESTUDO DE USABILIDADE DE UM APLICATIVO
PARA SEGURANÇA COLABORATIVA**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em *Desenvolvimento, Tecnologias e Sociedade (DTecS)* da UNIFEI como requisito para obtenção do Título de Mestre em Desenvolvimento Tecnologias e Sociedade.

Linha de Pesquisa: Desenvolvimento e Tecnologias

Orientadora: Prof.^a Dra. Adriana Prest Mattedi

Co-orientador: Prof. Dr. Rodrigo Duarte Seabra

Fevereiro de 2019

Itajubá

AGRADECIMENTOS

Se há um sentimento capaz de descrever o que sinto agora, é gratidão. Sou imensamente grato por tudo que tem acontecido em minha vida, das perdas aos ganhos, dos pequenos fracassos aos pequenos sucessos. Sou grato por poder continuar a percorrer os caminhos tortuosos desse vasto rio que é a vida e por entender que suas voltas não nos tiram do caminho, elas fazem parte caminho. Sou grato pelo ar que respiro, pelo alimento que me nutre, pelos fatos e, principalmente, pelas pessoas que me transformaram no que hoje sou.

Agradeço de forma especial à pessoa que me motivou a continuar com os estudos, Ricardo Sobreiro Cotrin e ao meu amigo Bruno Rocha que sempre me ajuda;

À minha mentora, Adriana Prest Mattedi, que com o carinho de uma mãe me orientou durante todos esses anos, a quem peço desculpas pelo trabalho que te dei;

Ao meu co-orientador Rodrigo Duarte Seabra que com sua disciplina me manteve na direção correta;

Ao professor Alexandre Ferreira de Pinho que acompanhou meu trabalho desde o início;

Ao Professor André Pimenta Freire que contribuiu substancialmente para o crescimento deste trabalho;

A todos os participantes da pesquisa, pois sem eles esse trabalho não seria possível;

A todos os professores das disciplinas que participei que me enriqueceram com seus conhecimentos;

À minha família que está sempre de prontidão para me acolher e me apoiar;

Ao meu amigo Éderson José de Vasconcelos que, apesar de me atrapalhar sempre me convidando pra sair, sempre me apoiou;

Ao meu amigo Thiago Ribeiro que viaja quilômetros só para dar uma força nos momentos mais difíceis;

À minha ex-companheira Heidimara Silveira dos Santos e seus dois filhos, com quem compartilhei muitos anos de minha vida, minhas lágrimas e sorrisos, e que, embora nossos caminhos tenham se separado, sempre serão parte essencial da minha existência;

Por fim, agradeço às pessoas que não citei, que deveriam estar aqui e que por alguma razão eu esqueci. Me desculpem.

RESUMO

A sociedade atual está permeada de dispositivos conectados às redes de informações por meio da Internet. A mobilidade oferecida pelos dispositivos móveis, como os *smartphones*, é um elemento chave na dinâmica da informação na atualidade. Problemas sociais podem ser discutidos nestas redes e receber o auxílio destes dispositivos, de modo a unir membros comunitários em uma rede que se fortalece em prol de objetivos comuns, transformando a realidade local. A motivação para esse trabalho está no fato de que a falta de segurança é um dos problemas que mais aflige os brasileiros nos últimos anos. Desse modo, o objetivo central desse estudo visa a elaboração de um modelo de análise de usabilidade que seja adequado a aplicativos de *smartphones* e que permita identificar a viabilidade de uso de um aplicativo de segurança colaborativa no âmbito social de um município do sul de Minas Gerais. A coleta de dados foi realizada pela aplicação de dois questionários, sendo um de levantamento demográfico e outro para avaliar a usabilidade com enfoque na percepção dos usuários sobre o uso do aplicativo. O cenário de utilização do aplicativo móvel é a segurança familiar frente aos desafios de se mitigar problemas de segurança pública. A análise dos resultados se baseou na reinterpretação da usabilidade sob a ótica da Teoria de Difusão da Inovação e o Modelo Recursivo de Acesso à Tecnologia. Como resultado, concluiu-se que este tipo de interpretação permite vislumbrar horizontes que vão além de aspectos explícitos da usabilidade, auxiliando na compreensão de fatores ambientais e sociais inerentes ao contexto da difusão tecnológica em uma sociedade em desenvolvimento.

Palavras-Chave: Usabilidade, comunidade, segurança familiar, aplicativos de segurança, dispositivos móveis.

ABSTRACT

Society is currently permeated by devices connected to information networks through the Internet. The mobility offered by mobile devices such as smartphones is a key element in today's information dynamics. Social problems can be discussed in these networks and receive the help of these devices, in order to unite community members in a network that is strengthened for common goals, transforming the local reality. The motivation for this work lies in the fact that lack of security is one of the problems that have most afflicted Brazilians in recent years. Thus, the central goal of this study was the elaboration of a service analysis model that is suitable for smartphone applications and that allows to identify the adequacy of a collaborative security application to the social context of a city in the southern Minas Gerais. The data collection was carried out by the application of two questionnaires, one being a demographic survey, and the other to evaluate usability with a focus on users' perception of the use of the application. The context of using the mobile application is family safety, facing the challenges of mitigating public security problems. The analysis of the results was based on the reinterpretation of usability from the perspective of the Theory of Innovation Diffusion and the Recursive Model of Access to Technology. As a result, the study enabled conclusions pointing that this type of interpretation allows us to glimpse horizons that go beyond explicit aspects of usability, helping in the understanding of environmental and social factors inherent to the context of technological diffusion in a developing society.

Keywords: Usability, community, community surveillance, safety applications, mobile devices.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Teoria da Ação Racional.....	12
Figura 2: Teoria do Comportamento Planejado	13
Figura 3: Modelo de Aceitação Tecnológica.....	14
Figura 4: Modelo de Aceitação Tecnológica 2.....	14
Figura 5: Modelo de Aceitação Tecnológica 3.....	15
Figura 6: Modelo de Aceitação para E-Commerce	17
Figura 7: Processo de Difusão da Inovação.....	18
Figura 8: Categorias de Adoção na Base da Inovação	18
Figura 9: Variáveis Determinantes da Taxa de Adesão da Inovação	19
Figura 10: Contingência Sistêmica Temporal	21
Figura 11: Modelo Acumulativo e Recursivo de Tipos Sucessivos de Acesso às Tecnologias Digitais	23
Figura 12: Modelo de Atributos do Sistema de Aceitabilidade.....	25
Figura 13: Relação das dimensões de Lewis e as de Nielsen e ISO 9241-11	50
Figura 14: Modelo de Acesso, Difusão e Usabilidade da Tecnologia	52
Figura 15: Formulário e Erro Commisur.....	57
Figura 16: (a) Primeira tela de acesso do Life360; (b) Telefone do Usuário; (c) E-mail do Usuário	59
Figura 17: (a) Mensagem de Erro; (b) Código de Grupo; (c) Concluindo Cadastro Life360 ..	59
Figura 18: (a) Tela Principal; (b) Código do Grupo; (c) Compartilhamento de Localização ..	60
Figura 19: (a) <i>Menu</i> Principal; (b) Incluir Círculo; (c) Código do Círculo.....	61
Figura 20: (a) Todas as Mensagens; (b) Mensagens do Grupo; (c) Mensagem Particular	62
Figura 21: (a) Alerta de Ajuda; (b) Enviando Alerta; (c) Alerta Enviado.....	62
Figura 22: (a) Configurações de Locais; (b) Locais Configurados; (c) Local Selecionado	63
Figura 23: (a) Perfil; (b) Conta; (c) Opções de Mapa.....	64
Figura 24: (a) Configurações de Círculos; (b) Detalhes do Círculo; (c) Edição de Círculo	65
Figura 25: Página Inicial da Página de Divulgação da Pesquisa.....	67
Figura 26: Questão de Usabilidade Relacionada ao Nível 1 de Acesso	72
Figura 27: Questões de Usabilidade Relacionadas ao Nível 2 de Acesso.....	74
Figura 28: Questões de Usabilidade Relacionadas ao Nível 3 de Acesso.....	76
Figura 29: Questões de Usabilidade Relacionadas ao Nível 4 de Acesso.....	80

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Diferenças Entre Modelos "Rígidos" e "Flexíveis".....	22
Quadro 2: Publicações Aceitas	34
Quadro 3: Métodos Utilizados.....	35
Quadro 4: Categorias de Aplicações Avaliadas	36
Quadro 5: Modelos de Questionários de Usabilidade	41
Quadro 6: Dimensões Abordadas e Seus Itens.....	50
Quadro 7: Relação das Três Abordagens Teóricas com Questões de Usabilidade	51
Quadro 8: Quesitos Funcionais dos Aplicativos	55
Quadro 9: Quesitos Técnicos dos Aplicativos.....	55
Quadro 10: Resultados do Questionário Demográfico.....	69
Quadro 11: Frequência de Categorias do Questionário Demográfico.....	70
Quadro 12: Correlação Entre as Questões.....	83

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	8
1. INTRODUÇÃO	6
1.1 OBJETIVOS	10
1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	11
2. TEORIAS DE ADOÇÃO E ACESSO TECNOLÓGICO	12
3. CONSIDERAÇÕES SOBRE USABILIDADE	24
3.1 USABILIDADE PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS	31
3.2 USABILIDADE PARA APLICATIVOS DE SEGURANÇA.....	32
3.3 MODELOS DE QUESTIONÁRIOS DE USABILIDADE.....	39
3.4 DISCUSSÃO TEÓRICA SOBRE USABILIDADE, ADESÃO E ACESSO	43
4. MÉTODO	48
4.1 DEFINIÇÃO DO QUESTIONÁRIO DE USABILIDADE	48
4.2. APLICATIVOS VOLTADOS À SEGURANÇA	53
4.3 A SELEÇÃO DO APLICATIVO	55
4.3.1 Acesso	58
4.3.2 Funções Iniciais	60
4.3.3 Menu Principal	60
4.3.4 Mensagens	61
4.3.5 Alerta de Ajuda	62
4.3.6 Localização e Locais de Alerta	63
4.3.7 Configurações.....	63
4.4 DEFINIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS.....	65
4.5 EXECUÇÃO	68
5. ANÁLISE DOS RESULTADOS	69
6. CONCLUSÃO	85
REFERÊNCIAS	90
APÊNDICE A	98
APÊNDICE B	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
APÊNCIDE C	103

1. INTRODUÇÃO

O mundo vem evoluindo rapidamente na área da informática, principalmente em relação às TICs (Tecnologias de Informação e Comunicação), em que o cenário social tem sofrido transformações por diversos acontecimentos de importância histórica (CASTELLS, 1999). Hoje, conta-se com vários mecanismos de integração que permitem ampliar as interações entre indivíduos pertencentes a um sistema social que se conecta nas redes digitais (SOUSA, 2018). Com relação a essa interação, Elger (2010) afirma que as "redes tecnossociais" permitem a construção de novas possibilidades de ação para mudanças das políticas públicas, nas quais os indivíduos agem diretamente sobre seus objetos de interesse. Deste modo, suas relações com o Estado são redefinidas quanto à formulação de políticas públicas e suas efetivações, à participação democrática da gestão municipal e às implicações da vida diária, dadas pela reconfiguração urbana.

A ideia de que as redes podem contribuir para uma mobilização de massas, no intuito de provocar transformações e suscitar discussões de interesse público, pode ser percebida pelas manifestações ocorridas por todo o mundo na última década, abrangendo contextos e características distintos, tais como a Revolução Árabe, o 15M Espanhol (movimento de 15 de maio de 2011), *Occupy Wall Street*, manifestações contra o governo de Erdogan na Turquia em 2013, entre outros (MALINI; ANTOUN, 2013). A comunicação e o conhecimento sempre foram a base da civilização humana, mas a maior diferença é que, nas últimas décadas, a comunicação tem se dado, em grande parte, pelas redes tecnológicas, que proporcionam um novo significado a uma velha forma de organização social, ou seja, as redes (CASTELLS; CARDOSO, 2005).

A formação de redes sociais, segundo Rand, Arbesman e Christakis (2011), garante a manutenção do cooperativismo, que é o ponto central para o sucesso das sociedades humanas. Essas redes estruturam as relações humanas, que são dinâmicas e se modificam cada vez que um indivíduo rompe ou cria ligações com outros. A dinâmica destes laços altera profundamente a rede e, deste modo, permite que o cooperativismo seja mantido ou fortalecido.

Nas últimas décadas, as redes sociais virtuais e reais se confundem por meio de amplo acesso a dispositivos conectados à Internet, os quais utilizam *software* e *sites* que promovem interações entre indivíduos, grupos e redes de relacionamentos dinâmicos

(MCLOUGHLIN; LEE, 2007). Para se ter uma ideia da intensidade do uso das redes sociais digitais, a média de usuários ativos diariamente em junho de 2018, no site do *Facebook*, foi de 1,47 bilhões (FACEBOOK, 2018). Ainda, segundo o *site Statista* (2018a), mais de 95% desses usuários utilizam *smartphones* como dispositivo de acesso. As estatísticas da rede social *Whatsapp* também apresentam números significativos, como aponta o *site Statista* (2018b). No último trimestre de 2017, o *Whatsapp* computou a média de 60 bilhões de mensagens diariamente.

Pela abrangência e efeito causado por esse amplo acesso às redes, os estudos de HCI (*Human-Computer Interaction*) tendem a deixar de analisar apenas a relação do indivíduo com o computador e caminham para o entendimento sobre como as pessoas interagem umas com as outras na modalidade *on-line* (WELLMAN, 2001, ISSA; ISAIAS, 2015).

De acordo com Ho *et al.* (2009), estudos sobre "informática de desenvolvimento", "implicações sociais de computadores nos países em desenvolvimento", "Tecnologias da Informação e Desenvolvimento Internacional" (ITID), e "TIC e desenvolvimento" (ICTD) culminaram em um corpo de trabalho que investiga como os produtos interativos, aplicativos e sistemas podem se adaptar às necessidades de usuários que vivem em regiões em desenvolvimento para suprir as dificuldades infraestruturais em que essas tecnologias devem atuar. Para os autores, o resultado destes estudos pode ser denominado HCI4D (*Human-Computer Interaction for Development*). A área de HCI4D busca compreender como as tecnologias computacionais podem contribuir para o desenvolvimento socioeconômico de comunidades economicamente empobrecidas e/ou para solucionar um desafio específico, seja ele social e/ou cultural (HO *et al.*, 2009; TOYAMA, 2010; TOMLINSON *et al.*, 2012).

Dentro do campo da HCI, o principal conceito estudado refere-se à usabilidade, uma vez que a compreensão dos elementos necessários para se aprimorar as interações entre ferramentas, problemas e pessoas em sistemas interativos são o ponto central para o desenvolvimento da interação humano-computador (HORNBAEK, 2006).

A usabilidade pode ser definida, dentre diferentes abordagens, como sendo a capacidade de um *software*, ou sistema interativo, de: atender às necessidades dos usuários; ser de fácil entendimento, uso, aprendizagem e memorização, com a finalidade de proporcionar satisfação de uso; tratar possíveis erros causados pelo próprio usuário, no sentido de permitir que uma operação não seja interrompida ou prejudicada por estas ações (NIELSEN, 1993; ISO 9241-11, 1998; ROSSON; CARROLL, 2002; DIX *et al.*, 2004;

ALPKAYA; SAKARYA, 2013). Pode ser definida também como um elemento da qualidade de um produto ou sistema que avalia como ocorre a interação destes com os usuários.

No entanto, no campo do desenvolvimento de sistemas interativos, existem barreiras entre o ponto de vista dos desenvolvedores de *software* e dos usuários sobre como um sistema deve se comportar e, ainda, sobre o entendimento que se tem das habilidades que os usuários possuem, tais como a capacidade de leitura, proximidade com as novas tecnologias e acesso a elas. Dearden e Rizvi (2008) fazem um alerta sobre o perigo de se pensar a metáfora de projetos centrados no usuário com uma concepção de eficiência e eficácia voltadas para questões econômicas e consumistas, evidenciando a necessidade de se focar mais em uma visão centrada nas comunidades.

Assim, considerando a inserção de grande parcela da população em redes sociais que utilizam *smartphones* como dispositivo de acesso, a usabilidade permite avaliar os efeitos do uso desta tecnologia em práticas sociais (DEPAULA, 2003).

Nesse contexto, encontra-se o processo de inclusão digital que, no Brasil, tem por objetivo ampliar a participação da população no uso das tecnologias. Todavia, para que a inclusão ocorra de fato, não basta apenas que haja disponibilidade de acesso físico. Como aponta Van Dijk (2006), esse acesso deve também considerar o contexto social, cultural e psicológico. Adicionalmente, o fator motivacional de acesso também pode ser observado pela perspectiva da Teoria da Difusão da Inovação de Rogers (2010), que trata os fatores de influência exercidos por algumas pessoas com base nos meios de comunicação em um conjunto social.

Desta forma, observar a necessidade de um grupo específico, que se mobiliza voluntariamente, frente aos diversos recursos disponíveis, suscita questionamentos quanto à capacidade de estes recursos atenderem aos cidadãos, ou seja, se estes estão alinhados com o ponto de vista das pessoas diante de determinado problema e se estas estão capacitadas para usufruir de tais recursos, e, ainda, se estão presentes os fatores fundamentais de acesso às tecnologias disponíveis.

Paralelamente, segundo uma pesquisa realizada pelo Datafolha em novembro de 2015¹, a violência está entre os cinco temas que mais preocupam os brasileiros, juntamente

¹ Ver: <http://www1.folha.uol.com.br/poder/2015/11/1712475-pela-1-vez-corrupcao-e-vista-como-maior-problema-do-pais.shtml>

com a corrupção, saúde, desemprego e educação. O medo causado pela ideia da violência altera a vida diária das pessoas em todos os lugares, causando perda de qualidade de vida à medida que inibe a liberdade de movimento e de interação social dos cidadãos (SKOGAN; MAXFIELD, 1982). Uma das saídas das comunidades para tratar este problema é se auto-organizarem de modo colaborativo como ocorre em outras áreas, por exemplo, na saúde (BENSON *et al.*, 2012). Segundo Fawcett *et al.* (1995), as ações dos membros de uma parceria comunitária de forma colaborativa provocam mudanças em programas, políticas e práticas em toda a comunidade, reformulando as próprias agências e organizações, e permitindo uma abordagem melhor sobre as questões relevantes da comunidade.

Para exemplificar brevemente a prática deste modelo, no âmbito da vigilância comunitária, o relatório divulgado pelo ICPC (2010) (*International Centre for the Prevention of Crime*) expõe uma coleção de estratégias ao redor do mundo que se valem do policiamento comunitário e a sua relação com agências, promovendo segurança às comunidades locais, como o programa *Warsaw Safety Map* na Polônia, o *Policing Plan* em Belize, *Vision 2020 e Policing for People* em Trinidad e Tobago, *Neighborhood/Community Policing* no Reino Unido e *Policía de Proximidad* na Espanha. Encontra-se um exemplo da eficiência no uso deste modelo de auto-organização no fato constatado em São Sebastião do Paraíso², Minas Gerais, no ano de 2016, onde proprietários de postos de gasolina formaram um grupo no *Whatsapp*, incluindo a Polícia Militar, para a prevenção de assaltos. Como resultado, os índices de assaltos aos postos caíram 70% entre 2014 e 2016.

Neste contexto de auto-organização, o uso de aplicativos móveis como ferramenta tem sido utilizado. Especificamente para a área de segurança, podem-se destacar, atualmente, os seguintes aplicativos móveis: Commisur, Life360, ProtectMe, CityCop e Haus. Dentre estes, este estudo trata do aplicativo Life360, desenvolvido pela empresa homônima. A escolha do aplicativo baseou-se em critérios funcionais e algumas especificações descritas detalhadamente na Seção 5.1.

Dado o ponto de interseção entre a IHC, as tecnologias móveis de comunicação, as redes sociais e as aplicações destinadas à segurança coletiva, é possível afirmar que a interdisciplinaridade pode ser verificada nesta pesquisa, pois realiza um estudo de caso utilizando técnicas de usabilidade para avaliar a relação entre famílias e a tecnologia de

² Ver: <http://g1.globo.com/mg/sul-de-minas/noticia/2016/04/com-rede-roubos-postos-caem-70-em-sao-sebastiao-do-paraiso.html>

comunicação no contexto de acesso, aceitação e qualidade de uso. Para Derry e Fischer (2010), a “transdisciplinaridade” é considerada essencial para a resolução dos problemas sociais e científicos complexos dos tempos atuais, podendo ser definida como a transcendência das fronteiras das disciplinas específicas a fim de construir novos conhecimentos. Essa pesquisa envolve, sob o ponto de vista familiar, a tecnologia dos *smartphones* e suas aplicações, para assim realizar uma avaliação de usabilidade. Para Ho *et al.* (2009), uma vez que as TICs estão em expansão nos países em desenvolvimento, a IHC não pode estar completa sem os estudos de sistemas interativos nestas regiões. A interação humano-computador traz consigo uma ampla gama de fatores que influenciam a sociedade, como, por exemplo, a facilidade de comunicação, o acesso à informação e até a impessoalidade nas relações, dada pelo intermédio das redes digitais, que pode alterar o *modus operandi* da comunidade. Como pano de fundo desta pesquisa, pode-se afirmar que a questão inerente ao desenvolvimento local está presente, uma vez que envolve a mobilização social de um grupo de pessoas em prol da segurança.

Com base no exposto, a questão de pesquisa deste estudo é: como as diferentes dimensões, inerentes ao contexto social, interferem na aceitação de recursos tecnológicos, especificamente, de um aplicativo para *smartphones*, em uma comunidade?

1.1 Objetivos

Como objetivo desta pesquisa, busca-se avaliar qualitativa e quantitativamente a percepção dos usuários, quanto à adoção do aplicativo Life360, sob o ponto de vista da Teoria da Difusão da Inovação, Modelo de Acesso à Tecnologia e a usabilidade. Neste trabalho, adota-se o conceito sobre percepção, definida como a maneira pela qual os indivíduos ordenam e interpretam suas impressões sensoriais com relação a fatos, objetos e pessoas de forma a compreender seu entorno (ROBBINS; JUDGE e SOBRAL, 2010).

Como objetivos específicos, pretendeu-se:

- Analisar as funcionalidades do aplicativo Life360;
- Desenvolver um modelo de avaliação de usabilidade, a partir de modelos e teorias previamente analisados, a ser utilizado no estudo empírico;
- Avaliar a influência de determinantes sociais sobre a usabilidade e no processo de adoção dos usuários em relação ao aplicativo estudado.

1.2 Estrutura do trabalho

Este trabalho está dividido da seguinte forma: após a Introdução, o Capítulo 2 abrange os modelos de aceitação tecnológica e de acesso à tecnologia. No Capítulo 3 são apresentadas algumas considerações sobre usabilidade, bem como as diferenças deste tipo de estudo para dispositivos móveis e para aplicativos de segurança. No Capítulo 4 são descritas as etapas do estudo que caracterizam o método. Por fim, nos Capítulos 5 e 6 são realizadas as análises dos resultados e apresentadas as considerações finais, respectivamente.

2. TEORIAS DE ADOÇÃO E ACESSO TECNOLÓGICO

Na literatura, há diversos modelos que investigam os processos de adoção tecnológica com o intuito de entender e propor melhores abordagens sobre a tecnologia, tornando os processos de implementação das inovações mais eficientes, além da redução de custos. No âmbito corporativo, especificamente, foi percebida a inconsistência entre o alto investimento em TI e seu retorno em produtividade devido à baixa adoção e a subutilização dos recursos implantados (LANDAUER, 1996).

No intuito de fornecer respaldo para esses problemas, vários pesquisadores desenvolveram teorias sobre os processos de adoção da tecnologia com início nos anos 70. Dentre as teorias mais difundidas no meio acadêmico encontram-se a Teoria da Ação Racional (*Theory of Rational Action* - TRA), proposta por Fishbein e Ajzen (1975), Teoria do Comportamento Planejado (*Theory Of Planned Behavior* - TPB) de Ajzen (2011), o Modelo de Aceitação de Tecnologia (*Technology Acceptance Model* - TAM), proposto por Davis (1989) e revisado por Venkatesh e Davis (2000) e Venkatesh e Bala (2008), Teoria Unificada da Aceitação e Uso da Tecnologia (*Unified Theory Of Acceptance And Use Of Technology* - UTAUT), de Venkatesh *et al.* (2003), e Teoria da Difusão da Inovação, de Rogers (2010).

Fishbein e Ajzen (1975) formularam a TRA para explicar a diferença entre a ação e o comportamento. Com base no comportamento voluntário, os autores afirmam que o comportamento advém da intenção que surge por dois fatores, a norma subjetiva e a atitude subjetiva, como mostra a Figura 1.

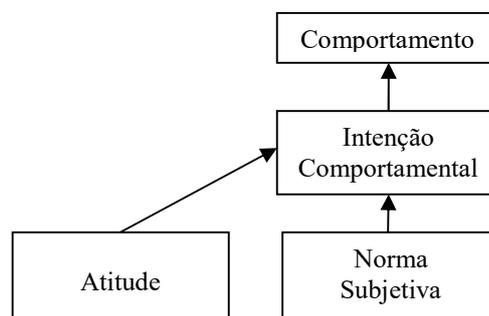


Figura 1: Teoria da Ação Racional
Fonte: Adaptado de Madden, Ellen, Ajzen (1992)

Segundo os autores, a “atitude” é determinada pela crença individual sobre os resultados de um comportamento. Por outro lado, a “norma subjetiva” é baseada na percepção da opinião de pessoas influentes sobre a importância de um comportamento individual, ou seja, a “intenção” também é afetada pela crença de influenciadores sobre os resultados de

determinado comportamento. Assim, a “intenção” é determinada pela soma das forças da “norma subjetiva” e da “atitude”.

Contudo, Fishbein e Ajzen (1975) entendem que a “intenção” não é suficiente para explicar de forma satisfatória o comportamento. Há o entendimento de que, além da crença nos resultados, existe a percepção da dificuldade de se adotar o comportamento, ou seja, a “crença de controle”. Essa conclusão dá origem a um terceiro elemento de influência sobre a intenção, denominado “controle comportamental percebido”. Por sua vez, a inclusão desse novo elemento resulta em uma nova teoria, chamada Teoria do Comportamento Planejado (TPB), como mostra a Figura 2.

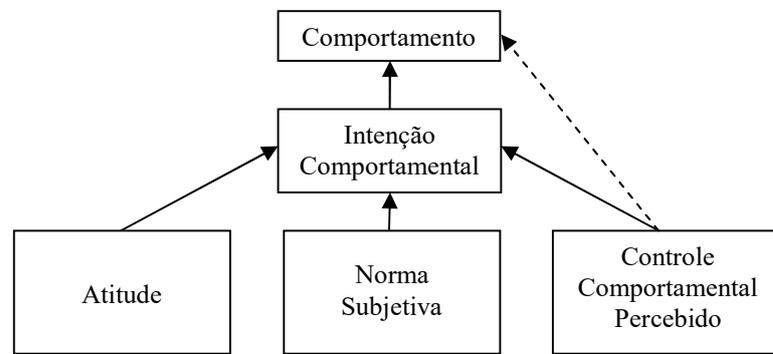


Figura 2: Teoria do Comportamento Planejado
Fonte: Adaptado de Madden, Ellen, Ajzen (1992)

Derivado do TRA e introduzido por Davis (1989), o Modelo de Aceitação de Tecnologia (TAM) foi desenvolvido para explicar a adoção e uso individual das novas tecnologias da informação (TI) com base em dois pilares: “utilidade percebida” e “facilidade de uso percebida”. No primeiro pilar é definido o quanto uma pessoa acredita que seu desempenho no trabalho será melhor usando uma TI, e o segundo é o grau em que a pessoa acredita que o uso de TI estará livre de esforço (VENKATESH; BALA, 2008). A “facilidade de uso percebida” afeta a “utilidade percebida” pelo princípio de que quanto mais fácil for usar um sistema, mais útil será, e tanto a “facilidade de uso percebida” como a “utilidade percebida” são influenciadas por variáveis externas (VENKATESH, DAVIS, 2000), como mostrado na Figura 3.

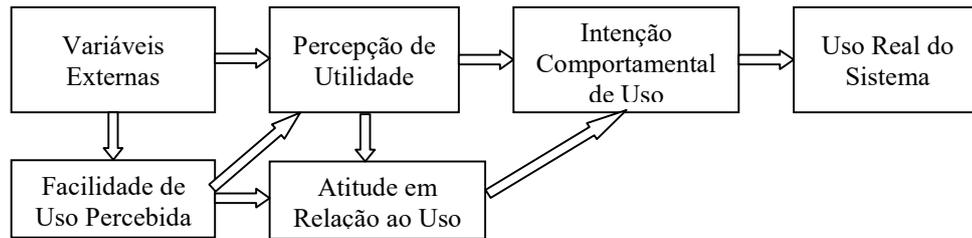


Figura 3: Modelo de Aceitação Tecnológica
Fonte: Chen, Shing-Han, Chien-Yi (2011)

Como pode ser notado, o componente “Variáveis Externas” aparece de forma genérica e abrangente. Para Venkatesh e Davis (2000), a utilidade percebida é um componente tão fundamental para a intenção de uso que julgaram importante entender seus determinantes e como sua influência muda ao longo do tempo com o aumento da experiência de uso do sistema. Como a facilidade de uso apresentou efeitos menos consistentes do que a “utilidade percebida”, os autores acreditam ser mais relevante explorar os determinantes de “utilidade percebida” para tornar possível a realização de intervenções organizacionais que pudessem aumentar a “intenção de uso”. A partir dessa constatação, Venkatesh e Davis (2000) elaboraram o TAM 2, ilustrado na Figura 4.

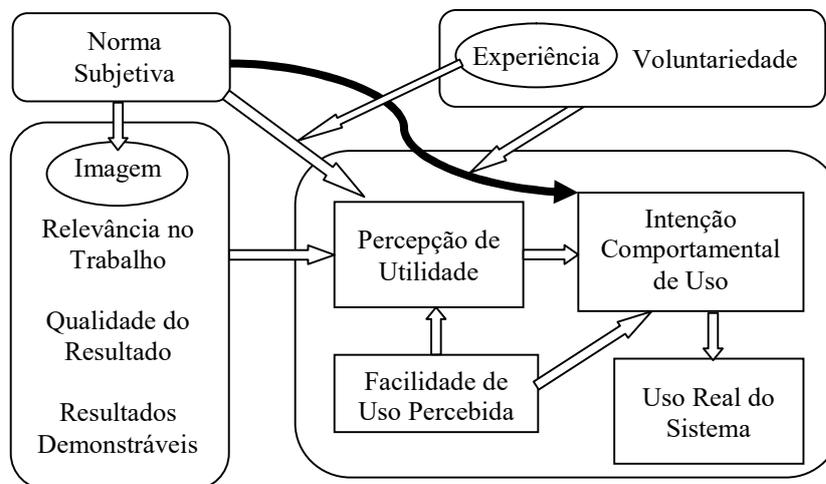


Figura 4: Modelo de Aceitação Tecnológica 2
Fonte: Adaptado de Venkatesh e Davis (2000)

Nesse modelo, a “norma subjetiva” interfere tanto na “intenção de uso” quanto na “utilidade percebida”. Por sua vez, a “norma subjetiva” também sofre influência da “voluntariedade” e da “experiência” que o agente social possui acerca do sistema. Segundo os autores, há estudos que comprovam a influência na aceitação pela obrigatoriedade ou voluntariedade de se utilizar um sistema. Assim, o modelo postula a “voluntariedade” como uma variável moderadora.

A “imagem” é um componente similar à “norma subjetiva”, contudo, o que a caracteriza é que a influência observada é exercida pela posição social do influenciador. Nesse caso, a percepção de “utilidade” não advém necessariamente das vantagens percebidas no uso do sistema, mas na crença de que, se o influenciador é beneficiado pelo sistema, então o indivíduo influenciado também será.

“Relevância no trabalho” é um componente que pode ser definido como o grau em que um indivíduo percebe o sistema como relevante para seu trabalho. “Qualidade do resultado” é referente ao desempenho com que um sistema executa as tarefas, ou seja, sua eficiência. Por fim, “resultados demonstráveis” consistem na tangibilidade dos resultados, o que influenciará na percepção de utilidade do sistema.

Venkatesh e Davis (2000) e Venkatesh *et al.* (2003) em estudo adjacente ao TAM, o UTAUT, investigaram alguns fatores externos que afetariam a facilidade de uso percebida a com base nos constructos apresentados pelo TAM. Estes fatores foram incorporados ao TAM 2, o que deu origem ao TAM 3, representado na Figura 5. Para os autores, a “facilidade de uso percebida” está intimamente associada às crenças individuais de auto-eficiência e conhecimento procedimental que advém da experiência prática. Além disso, os autores acreditam que não há razões teóricas para supor que os processos de influência social tenham relação com a facilidade de uso percebida, uma vez que esta percepção se consolida com a prática e não pela crença na opinião de outras pessoas.

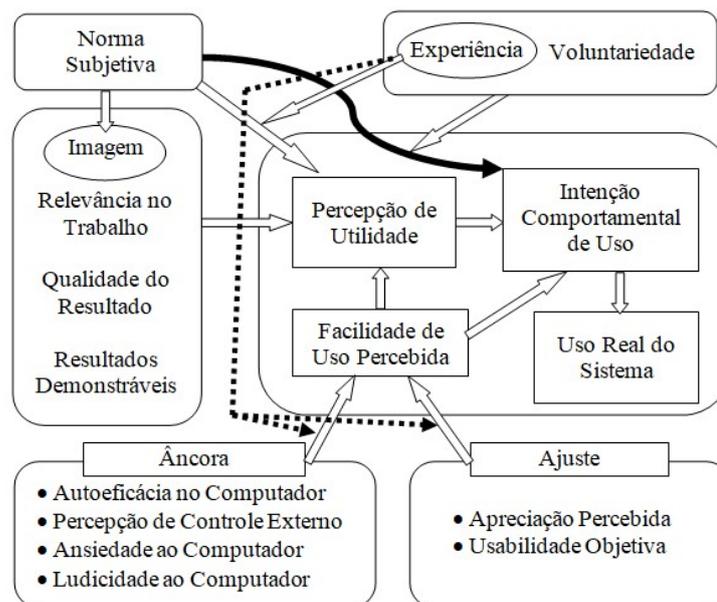


Figura 5: Modelo de Aceitação Tecnológica 3
Fonte: Venkatesh e Bala (2008)

Os determinantes para a “facilidade de uso percebida” são concebidos como âncoras, pois são formulados a partir de crenças gerais dos indivíduos sobre suas relações com os computadores. As âncoras sugeridas por Venkatesh e Davis (2000) são a “auto-eficácia com o computador” (*computer self-efficacy*), a “ansiedade com o computador” (*computer anxiety*) e a “ludicidade com o computador” (*computer playfulness*) e as “percepções de controle externo” (ou condições facilitadoras). Venkatesh e Davis (2000) teorizaram que, inicialmente, as âncoras são formadas por crenças pessoais que tendem a se transformar com o processo de utilização do sistema.

A definição é apresentada por Venkatesh e Bala (2008) da seguinte forma:

- **Auto-eficácia com o Computador:** grau de capacidade que um indivíduo acredita ter, de realizar uma tarefa/trabalho específico usando o computador;
- **Percepção de Controle Externo:** grau com que um indivíduo acredita que existam recursos técnicos e organizacionais para dar suporte ao uso do sistema;
- **Ansiedade com o Computador:** grau de apreensão ou medo que um indivíduo presencia ao se deparar com a possibilidade de utilizar o computador;
- **Ludicidade com o Computador:** grau de espontaneidade cognitiva nas interações com o computador;
- **Apreciação Percebida:** nível de satisfação em utilizar um sistema, independente do desempenho ou dos resultados;
- **Usabilidade Objetiva:** nível do esforço necessário para completar tarefas específicas a partir da comparação com outros sistemas.

A partir dos conceitos do modelo TAM e introduzindo dois novos componentes, “confiança” e “risco percebido”, Pavlou (2003) apresenta um modelo desenvolvido para avaliar a aceitação dos usuários de *e-commerce*, apresentado na Figura 6.

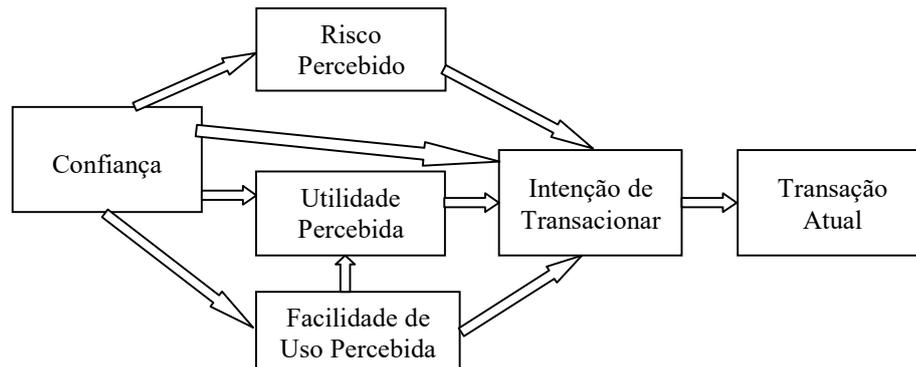


Figura 6: Modelo de Aceitação para E-Commerce
 Fonte: Adaptado de Pavlou (2003)

O autor afirma que a “confiança” e o “risco percebido” são fundamentais para que uma transação eletrônica ocorra, uma vez que são reais os riscos como a perda de dinheiro e uso indevido de dados pessoais. Em relações comerciais, a confiança é essencial para que as expectativas de satisfação sejam atingidas. “Confiança” é definida como a característica definidora de grande parte das relações onde a incerteza está presente. Esses dois componentes afetam o comportamento e a intenção de realizar uma transação.

Rogers (1983) apresenta um conceito pautado na comunicação e considera o fenômeno da difusão da inovação no processo de adesão às novas tecnologias. Como resultado dessa abordagem, apresenta a Teoria da Difusão da Inovação. Para o autor, a difusão consiste no processo de disseminação de uma informação referente a uma novidade. Por sua vez, o acesso a essa informação pode reduzir o grau de incerteza ou percepção de risco de um indivíduo em relação à inovação. Desse modo, a difusão é o processo pelo qual uma inovação é comunicada por meio de certos canais, ao longo do tempo, entre certos elementos de um sistema social. Destaca-se aqui a importância do sistema social e dos canais de comunicação, uma vez que, segundo o autor, as estruturas social e de comunicação interferem na difusão de uma inovação. A Figura 7 apresenta o ciclo de difusão das inovações ao longo do tempo em relação aos adotantes.

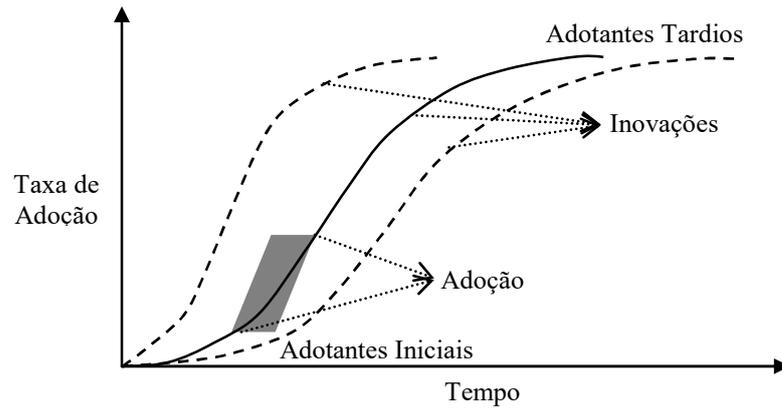


Figura 7: Processo de Difusão da Inovação
Fonte: Adaptado de Rogers (2010)

No processo de difusão, uma inovação possui um ciclo de vida ao longo do tempo de modo que a taxa de adoção aumenta de forma mais acelerada, em um determinado momento, até alcançar um ponto de estagnação, onde o número de adeptos se mantém. Estão presentes nesse processo, outras inovações concorrentes com ciclos de vida e taxas de adoção particulares a cada uma delas.

Os canais de comunicação representam os meios pelos quais uma informação é transmitida de um agente a outro. Nesse processo, o papel do líder de opinião aparece como um agente influenciador dos demais, dentro de um sistema social. O autor argumenta que existe uma sequência temporal de adoção de uma nova tecnologia que se difunde por meio de cinco categorias de adotantes, a começar pelos “inovadores”, seguidos dos “primeiros adeptos”, depois a “maioria inicial”, após esta, a “maioria tardia” e, por fim, os “retardatários”, os últimos a aderirem a uma inovação (Figura 8).

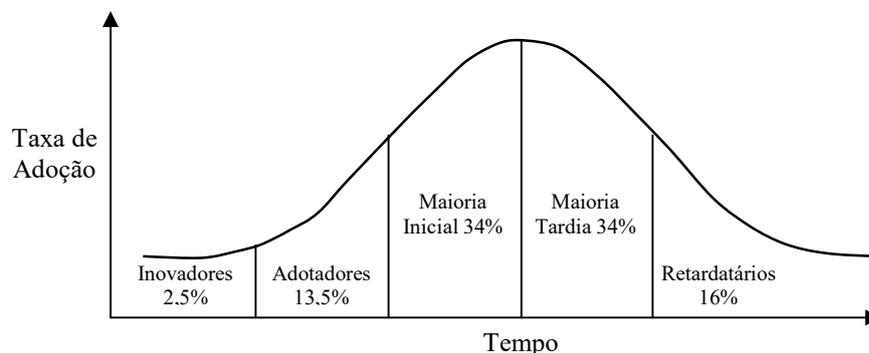


Figura 8: Categorias de Adoção na Base da Inovação
Fonte: Adaptado de Rogers (2010)

No processo de difusão da inovação são considerados cinco grupos de fatores determinantes para a adoção, a saber: “atributos percebidos da inovação”, “tipo de decisão da inovação”, “canais de comunicação”, “natureza do sistema social” e “extensão dos esforços

de promoção dos agentes de mudança”. A Figura 9 ilustra esses fatores determinantes em relação à taxa de adesão da inovação.

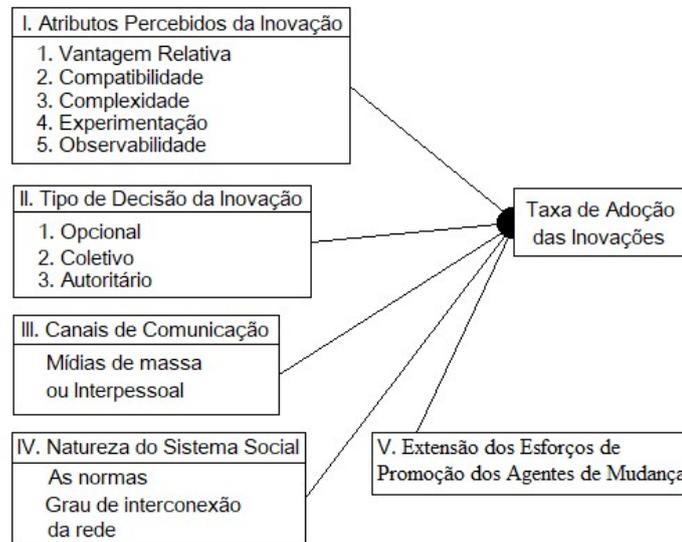


Figura 9: Variáveis Determinantes da Taxa de Adesão da Inovação
Fonte: Adaptado de Rogers (2010)

Rogers (2010) ressalta a importância de se considerar os cinco constructos e que estudos anteriores se concentraram em explicar a taxa de adoção pelos atributos percebidos da inovação.

A “taxa de adoção” é descrita pelo autor como “a velocidade relativa com a qual uma inovação é adotada por membros de um sistema social” (ROGERS, 2010).

As definições dos cinco itens pertencentes aos “atributos percebidos da inovação” são:

- **Vantagem Relativa:** grau com o qual uma inovação é percebida como sendo melhor que sua precursora;
- **Compatibilidade:** grau com o qual uma inovação é percebida como sendo consistente com valores existentes, necessidades e experiências passadas dos adotantes potenciais;
- **Complexidade:** grau relativo em que a inovação é percebida como difícil de entender e usar;
- **Observabilidade:** grau em que os resultados de uma inovação são observáveis por outros;

- **Experimentação:** grau em que uma inovação pode ser experimentada com uma base limitada.

Com relação aos fatores “Sistema social” e “Canais de comunicação”, o primeiro consiste em “um grupo de indivíduos interligados que estão envolvidos na resolução conjunta de problemas para atingir um objetivo” e, o segundo, são os meios pelo qual uma mensagem é transmitida de um agente social a outro, sejam eles por relações interpessoais ou por meio de mídias de massa (ROGERS, 2010).

Segundo o autor, existem estudos que comprovam a influência do tipo de decisão em usar ou não uma inovação que varia de acordo com sua natureza (voluntária, coletiva ou autoritária). Também explica que a taxa de adesão é afetada pela “extensão do esforço de promoção dos agentes de mudança”, contudo, aponta que essa relação geralmente não é linear e direta.

Uma vez apresentados os modelos de adesão tecnológica, ainda há que se considerar que a “norma social”, ou a “natureza do sistema social”, pode ser concebida pelos estudos que estão mais relacionados à demografia e outros fatores de acesso, sobretudo em países em desenvolvimento, onde a infraestrutura costuma ser precária, o que torna relevante a inclusão desses modelos de acesso a esse estudo. Nessa seara, Heeks (2002) realizou um estudo para identificar as causas dos altos níveis de fracasso na implantação de sistemas de informação em países em desenvolvimento. O autor expõe dados de que cerca de 20% a 25% dos projetos de TI apresentam fracasso total na implantação em países industrializados e supõe que em países em desenvolvimento esses números devam ser ainda maiores. Para tentar explicar esse fenômeno, desenvolveu um modelo baseado na teoria de contingência a fim de identificar as lacunas existentes entre a realidade social dos países em desenvolvimento e os projetos de sistemas. Além disso, o autor argumenta que o modelo auxilia na identificação de problemas de adaptação dos sistemas à realidade local.

Segundo Heeks (2002), a contingência consiste em reconhecer os fatores que influenciam no sucesso ou fracasso de um projeto de TI que, conseqüentemente, fornece informações para o desenvolvimento de estratégias para intervenções necessárias.

Inspirado pelo modelo de implementação denominado diamante de Leavitt, o autor faz uma adaptação que considera a mudança organizacional ao longo do tempo (Figura 10).

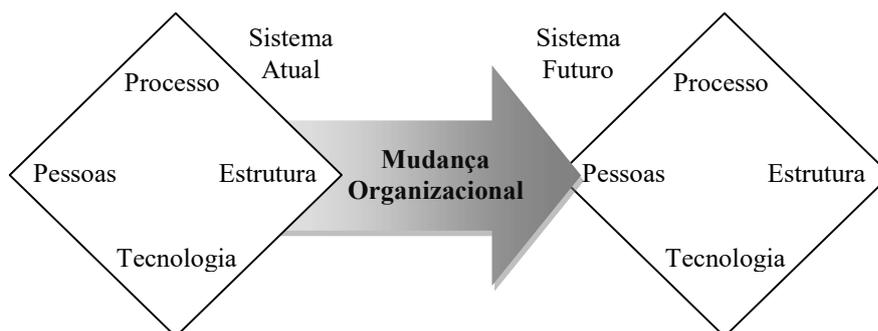


Figura 10: Contingência Sistêmica Temporal
Fonte: Adaptado de Heeks (2002)

O modelo inicial traz o conceito de “ajuste dimensional”, ou seja, que um ou mais fatores sejam congruentes ao mesmo tempo. Todavia, o autor considerou que durante os processos de ajustes organizacionais ocorrem mudanças que podem alterar a dinâmica entre fatores, então introduz a concepção de mudança organizacional para que seja possível interpretar essas mudanças e seus impactos na estrutura.

Para que o modelo possa comportar a mudança temporal, de forma analítica, o autor propõe o conceito de avaliar dois grupos de pessoas, os usuários do sistema atual, que representam as relações atuais dos fatores, e os desenvolvedores do sistema, que representam as relações idealizadas pelo sistema, ou seja, o sistema futuro. Nesse processo, são identificadas as lacunas entre *design* e realidade. As lacunas identificadas são a base analítica para prever as chances de sucesso ou fracasso de um sistema, tendo como base as diferenças entre a realidade social atual e a estrutura do projeto do sistema.

Com base em elementos descritivos abordados pelo campo de Sistemas de Informação, sete dimensões são definidas para se identificar as lacunas entre o projeto e a realidade atual, a saber:

- **Informações:** armazenamentos de dados, fluxos de dados etc.;
- **Tecnologia:** *hardware* e *software*;
- **Processos:** as atividades dos usuários e outros;
- **Objetivos e Valores:** a dimensão chave, por meio da quais fatores como cultura e política se manifestam;
- **Pessoas e Habilidades:** tanto os aspectos quantitativos e qualitativos das competências;
- **Sistemas e Estruturas de Gestão:** conjunto de normas organizacionais;
- **Outros Recursos:** particularmente tempo e dinheiro.

A análise dos fatores relatados parte do conceito de que as lacunas surgem, na maioria das vezes, quando países em desenvolvimento importam tecnologia de países desenvolvidos. Heeks (2002) faz crítica ao modelo tecnológico determinista que se apoia no “discurso da racionalidade”, que nivela os critérios do sistema em uma base econômica ao invés de uma base construída sobre o discurso político-comportamental. Dessa forma, introduz os conceitos de *design* racional “rígido” (*hard*) e realidade política “flexível” (*soft*). O Quadro 1 apresenta como esses conceitos estão relacionados aos fatores já citados.

Quadro 1: Diferenças Entre Modelos "Rígidos" e "Flexíveis"

Dimensão	Desing Racional "Rígido"	Realidade Política "Flexível"
Informações	Ênfase na informação padronizada, formal e quantitativa	Ênfase em informações qualitativas, contingentes e informais
Tecnologia	Um mecanismo de ativação simples	Uma entidade valiosa e complexa: símbolo de status para alguns, ferramenta de opressão para outros
Processos	Estável, direta e formal, os resultados de decisão como soluções ótimas baseadas em critérios lógicos	Flexível, complexo, restrito e muitas vezes informal, os resultados da decisão como compromissos baseados em 'jogos de poder'
Objetivos e Valores	Objetivos organizacionais formais	Múltiplos objetivos informais e pessoais
Pessoas e Habilidades	Pessoal visto como seres racionais	Pessoal visto como seres políticos
Sistemas e Estruturas de Gestão	Ênfase em processos e estruturas formais e objetivos	Ênfase em processos e estruturas informais e subjetivas
Outros Recursos	Usado para atingir os objetivos organizacionais	Usado para alcançar objetivos pessoais

Fonte: Heeks (2002)

Partindo da perspectiva das capacidades individuais sobre acesso à tecnologia, Van Dijk (2006) aponta que a avaliação de acesso deve considerar o contexto social, cultural e psicológico. O autor apresenta um modelo que descreve as etapas necessárias para que a apropriação tecnológica seja efetivada (Figura 11).



Figura 11: Modelo Acumulativo e Recursivo de Tipos Sucessivos de Acesso às Tecnologias Digitais
Fonte: Adaptado de Van Dijk (2006)

Esse modelo descreve que antes do “acesso material”, é necessário que o indivíduo esteja motivado a utilizar uma tecnologia, o “acesso motivacional”. A falta de motivação pode estar relacionada com a percepção de utilidade e necessidade, como a falta de recursos financeiros ou mesmo por considerar-se inábil em relação à tecnologia.

O “acesso material” refere-se aos meios físicos de acesso à tecnologia. Superados estes dois primeiros requisitos (motivação e acesso material), há uma cadeia de três habilidades que classificam o grau de utilização desta tecnologia, sendo, do nível inferior ao superior: a “habilidade instrumental”, que descreve a capacidade de trabalhar com o *hardware* e com o *software*; a “habilidade informacional”, que qualifica a capacidade de buscar, selecionar e processar informações nas redes; e, por último, a “habilidade estratégica”, que é definida pela capacidade de utilizar as tecnologias para atingir os objetivos pessoais e para aprimorar a posição social do indivíduo.

No último nível de apropriação da tecnologia, encontra-se o “acesso ao uso”, que pode ser medido pelo tempo, aplicação e diversidade, largura de banda da conexão e intensidade de uso ativo e/ou criativo da Internet.

Tendo como base o conteúdo apresentado até aqui, entende-se que a usabilidade também é um elemento de influência no processo de adoção tecnológica. Por esse motivo, serão apresentados os principais conceitos de usabilidade e suas distintas definições, de modo a fundamentar a abordagem pela usabilidade nesse estudo.

3. CONSIDERAÇÕES SOBRE USABILIDADE

A usabilidade pode ser definida como sendo a "capacidade do produto de *software* ser compreendido, aprendido, operado e atraente ao usuário, quando usado sob condições especificadas" (ISO 9126-1, 2001), e também medir a satisfação e o desempenho dos usuários (ISO 9241-11, 1998). Em outras palavras, a usabilidade avalia a facilidade de se aprender a usar o sistema, a eficiência de uso e a capacidade de o sistema se comunicar com o usuário (ALPKAYA; SAKARYA, 2013), o que envolve aperfeiçoar as interações dos usuários com produtos interativos que lhes permitam realizar suas atividades cotidianas (PREECE; ROGERS; SHARP, 2002). Além disso, a usabilidade é afetada pelas funcionalidades do sistema, ou seja, como os elementos se apresentam e interagem com respostas aos usuários (DIX *et al.*, 2004).

Usabilidade é um termo referente a uma amplitude de métodos que avaliam a interação do usuário com as interfaces de produtos e sistemas. A literatura relacionada à usabilidade, frequentemente, utiliza termos como UCD (*User-Centred Design*), IHC ou UX (*User Experience*), que tratam os processos de *design* nos quais os usuários finais influenciam o andamento do projeto (ABRAS; MALONEY-KRICHMAR; PREECE, 2004). Estes conceitos revelam, em seus próprios nomes, que, muito além das características funcionais do *software*, é importante pensar os processos de construção do projeto segundo a visão do usuário final. No passado, estes conceitos eram trabalhados de forma dispersa, embora abordassem objetivos semelhantes. Nos anos 80, a usabilidade era comumente referida como *user-friendly* (amigável). Para consolidar as teorias existentes na época, Nielsen (1993) convergiu estes e outros termos correlatos em apenas um termo, usabilidade.

Nielsen (1993) afirma que a aceitabilidade é um dos fatores que indica se o sistema é bom o suficiente para satisfazer as necessidades e exigências do usuário. Nesse contexto, o autor descreve as aceitações sociais e práticas de um sistema, enfatizando, na segunda, o potencial do sistema ser útil (*usefulness*), que ainda pode ser compreendido pela utilidade (*utility*) e usabilidade (*usability*). O diagrama apresentado na Figura 12 descreve cinco componentes que compõem os constructos de usabilidade descritos por Nielsen:

- Aprendizagem (*easy to learn*): grau de facilidade que o usuário tem em realizar tarefas básicas na primeira vez que utiliza o produto;

- Eficiência (*efficient to use*): velocidade em que os usuários realizam as tarefas, uma vez conhecendo a interface;
- Memorização (*easy to remember*): facilidade com que o usuário, após determinado período de tempo sem utilizar o produto, consegue restabelecer sua proficiência no uso;
- Erros (*few errors*): quantidade e gravidade de erros cometidos pelo usuário em comparação com a facilidade deste de recuperar-se dos erros;
- Satisfação (*subjectively pleasing*): quão agradável é utilizar o produto.

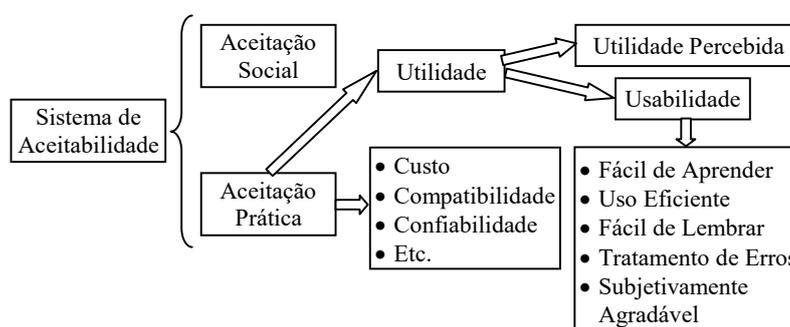


Figura 12: Modelo de Atributos do Sistema de Aceitabilidade
Fonte: Adaptado de Nielsen (1993)

Para Nielsen (1993), existem diversos fatores que influenciam no processo de aceitação de um sistema antes que a usabilidade seja experimentada pelos usuários. Esses fatores estão relacionados à imagem que o sistema tem em um meio social, as condições subjetivas e práticas para o uso do sistema e ainda a percepção de utilidade. Paralelo ao processo de experimentação da usabilidade encontra-se a percepção utilitária do sistema que se constrói durante o uso.

Em diferentes momentos e contextos, a usabilidade recebe definições distintas, como se pode observar nas normas que surgiram ou foram atualizadas. Assim, serão apresentados os conceitos básicos de algumas normas ISO, que são as de maior impacto no universo da usabilidade.

A ISO 9241-11 (1998) “objetiva definir a usabilidade e explicar como identificar as informações necessárias para se especificar ou avaliar a usabilidade em termos de medidas de desempenho e satisfação do usuário”. As aplicações envolvem contextos de compras, *design*, desenvolvimento, avaliação e de fluxo de informações. Embora a ISO 9241-11 apresente os procedimentos para se medir a usabilidade, o detalhamento de todas as atividades a serem

realizadas está fora do escopo da norma. Sua característica envolve a aplicação em situações nas quais o usuário interage com a interface de um sistema para atingir seus objetivos.

As definições utilizadas por essa norma são:

- Usabilidade: capacidade de um produto ser usado por usuários específicos com efetividade, eficiência e satisfação em situações e contextos específicos de uso;
- Efetividade: precisão e integridade com a qual os usuários alcançam os objetivos;
- Eficiência: capacidade de concluir com precisão os objetivos alcançados pelos usuários em relação aos recursos utilizados;
- Satisfação: uso confortável e atitudes positivas em relação ao uso do produto;
- Contexto de Uso: usuários, tarefas, equipamentos (*hardware*, *software* e materiais) e o ambiente físico e social em que o produto é utilizado;
- Sistema de Trabalho: sistema com o objetivo de alcançar objetivos específicos, composto por usuários, equipamentos, tarefas e um ambiente físico e social;
- Usuário: pessoas que interagem com o produto;
- Objetivo: resultado pretendido;
- Tarefa: atividade necessária para atingir o objetivo;
- Produto: parte do produto (*hardware*, *software* e matérias) para o qual a usabilidade deve ser especificada ou avaliada;
- Medida: valor resultante da medição e do processo utilizado para obter esse valor.

Como citado anteriormente, a norma ISO 9126-1 (2001) concentra-se com maior profundidade em aspectos centrados no sistema, além das características de eficiência e eficácia do produto, diferente da ISO 9241-11 que parte das características observadas nos usuários. Dentro desse contexto, essa norma apresenta uma observação de que os aspectos de funcionalidade, confiabilidade e eficiência de uso, apesar de afetarem a usabilidade, não são classificados como aspectos diretos da usabilidade.

Além disso, a definição para os usuários é mais ampla e inclui operadores, usuários finais e usuários indiretos, uma vez que estes sejam dependentes ou influenciados pelo uso do *software*. Dessa forma, a usabilidade deve considerar todos os agentes e situações afetados pelo *software*.

Como definições, a norma apresenta:

- Inteligibilidade: capacidade de o *software* ser compreendido pelo usuário como ferramenta apropriada para a realização de suas tarefas em condições específicas;
- Apreensibilidade: capacidade de o *software* ser aprendido pelo usuário quanto à sua aplicação;
- Operacionalidade: capacidade de o *software* ser operado e controlado pelo usuário. Pode ser afetada pela adequação, modificabilidade, adaptabilidade e capacidade para ser instalado. Corresponde à controlabilidade, tolerância a erros e conformidade com as expectativas do usuário;
- Atratividade: capacidade do *software* de ser atraente ao usuário;
- Conformidade relacionada à usabilidade: grau de conformidade do *software* com normas, convenções, guias de estilo ou regulamentações relacionadas à usabilidade.

Evidenciando a transição de uma abordagem centrada na interface para uma abordagem centrada no ser humano, a ISO 9241-210 (2010) fundamenta-se nos métodos baseados em UCD, que podem ser utilizados no ciclo de vida de um sistema. A usabilidade é mensurada em termos do resultado do uso do *software* em ambiente especificado, e não das propriedades do próprio *software*. A norma apresenta o conceito fundamental do *design* centrado no ser humano com os seguintes dizeres:

O *design* centrado no ser humano é uma abordagem para o desenvolvimento de sistemas interativos que visa tornar os sistemas úteis e utilizáveis, concentrando-se nos usuários, suas necessidades e requisitos e aplicando fatores humano-ergonômicos e conhecimentos e técnicas de usabilidade. Esta abordagem melhora a eficácia e a eficiência, melhora o bem-estar humano, a satisfação dos usuários, a acessibilidade e a sustentabilidade; e neutraliza possíveis efeitos adversos do uso na saúde humana, segurança e desempenho. (ISO/IEC 9241-210, 2010)

O propósito da ISO 9241-210 é o de fornecer requisitos e recomendações para o processo de *design* de sistemas interativos centrados no humano. Exemplos de produtos abordados pela norma podem variar entre sistemas de “entrega, escritório, controle de processos, bancários automáticos, sites e aplicativos”, além de “produtos de consumo como máquinas de venda automática, telefones celulares e televisão digital”. Contudo, a norma não envolve detalhes sobre o gerenciamento de projetos, métodos e técnicas necessários para o projeto centrado no ser humano, saúde ou segurança.

A ISO 9241-210 herda termos utilizados em normas anteriores. A saber, da norma 9241-11 são utilizados os termos: “contexto de uso”, “eficácia”, “eficiência”, “objetivo”, “satisfação”, “tarefa”, “usuário” e a releitura do termo “usabilidade”.

Outros termos foram apropriados de diversas outras normas, a saber:

- **Acessibilidade:** herdada da ISO 9241-171, que a define como a usabilidade de um produto, serviço, ambiente ou facilidade por pessoas com a mais vasta gama de capacidades;
- **Ergonomia:** herdada da ISO 6385, que a define como disciplina científica que visa compreender as interações entre humanos e outros elementos de um sistema com a finalidade de aperfeiçoar o bem-estar humano e o desempenho geral do sistema;
- **Design Centrado no Humano:** aplicação de fatores humano-ergonômicos e técnicas de usabilidade em sistemas interativos, abordados no projeto e no desenvolvimento do sistema, com a finalidade de os tornarem mais utilizáveis;
- **Sistema Interativo:** combinação de *hardware*, *software* e/ou serviços que recebem entrada e comunicam saída para usuários;
- **Protótipo:** representação de todo ou parte de um sistema interativo, que, embora limitado de alguma forma, pode ser usado para análise, design e avaliação;
- **Stakeholder:** oriundo da ISO/IEC 15288, que o define como sendo o indivíduo ou organização com direito, compartilhamento, reivindicação ou interesse em um sistema ou em sua posse de características que atendam às suas necessidades e expectativas;
- **Experiência de usuário:** percepções e respostas da pessoa, resultantes do uso de um produto, sistema ou serviço. Abrange características físicas, psicológicas, comportamentais e culturais do usuário. Pode ser influenciada por condições externas e internas ao usuário e pela apresentação do produto. Os critérios de usabilidade podem ser usados para avaliar aspectos da experiência do usuário;
- **Interface de Usuário:** termo utilizado na norma ISO 9241-110, que a define como sendo “todos os componentes de um sistema interativo (*software* ou *hardware*) que fornecem informações e controles para o usuário para realizar tarefas específicas com o sistema interativo”;

- Validação: confirmação, mediante a apresentação de provas objetivas, de que os requisitos para um uso ou pedido específico foram cumpridos. Termo retirado da ISO 9000;
- Verificação: confirmação, mediante a apresentação de provas objetivas, que os requisitos especificados foram cumpridos. Termo retirado da ISO 9000.

Por fim, o conjunto de normas ISO/IEC 25000 reúne uma documentação abrangente a partir de diversas outras normas internacionais, formando um corpo conceitual sobre qualidade de *software*, denominado SQuaRE (Requisitos e Avaliação da Qualidade de Produtos de *Software*). Sua finalidade consiste em fornecer um guia para os processos de especificação de requisitos e avaliação de qualidade do *software*. Neste ponto, a usabilidade é um elemento pertencente a uma ampla variedade de conceitos referentes à qualidade. Mais especificamente, a ISO/IEC 25010 revisa e sobrescreve a ISO/IEC 9126-1.

Além dos conceitos apresentados pelas normas ISO, outros autores fazem suas definições de acordo com contextos específicos. Segundo Rubin e Chisnell (2008), a usabilidade pode ser qualificada de acordo com o quão “utilizável” é um produto ou serviço, e define o que torna algo utilizável como sendo a ausência de frustração do usuário ao utilizá-lo, ou seja, um produto é realmente utilizável quando o usuário pode realizar o que deseja, da maneira que espera que seja realizado sem dificuldades, obstáculos ou dúvidas.

Para ampliar o entendimento sobre a usabilidade, pode-se abordar diferentes teorias sob a perspectiva dos campos de estudos relacionados a ela, como as citadas anteriormente, de acordo com literatura mais recente que se aprofunda em cada aspecto que envolve a interação dos usuários com interfaces de sistemas computacionais.

UCD é definido por Lowdermilk (2013) como uma metodologia utilizada por desenvolvedores e *designers* para garantir que sejam criados produtos que atendam às necessidades dos usuários. Não é subjetiva e, muitas vezes, se baseia em dados para apoiar decisões no processo de desenvolvimento, a fim de evitar que o usuário cometa erros e perca tempo utilizando o produto. Visa garantir que o desenvolvimento seja focado nos objetivos corretos, ou seja, alcançar a satisfação dos usuários com a solução tecnológica adequada.

A ergonomia, por sua vez, é a ciência que se preocupa com a compreensão das interações entre os elementos humanos e os de um sistema, a fim de aperfeiçoar o bem-estar humano e o desempenho geral do sistema (ISO 6385:2004, 2004).

Outra abordagem a respeito da usabilidade se dá por meio da experiência do usuário, campo de estudo conhecido pela sigla UX (*User Experience*). Para Hassenzahl (2008) UX é definida “como um sentimento momentâneo, principalmente avaliativo (bom-ruim), ao interagir com um produto ou serviço”, e se faz importante na avaliação da qualidade da interação humano-produto uma vez que os sentimentos de prazer ou sofrimento regulam nossas atitudes, desse modo, acrescenta que a “boa UX é a consequência de satisfazer as necessidades humanas de autonomia, competência, estímulo (auto-orientada), parentesco e popularidade (orientada para os outros) através da interação com o produto ou serviço (ou seja, qualidade hedônica)”. No entanto, Robier (2016) conceitua UX como sendo o campo de estudo que busca oferecer uma experiência positiva em todos os momentos da interação do usuário com o produto, ou seja, do momento em que o consumidor deseja o produto, acessa o meio de compra, efetua o pagamento e recebe sua mercadoria. Assim, estabelece que toda informação deve ser simples (as pessoas devem compreendê-las instantaneamente) e emocional (ao provocar emoções que abordem e motivem as pessoas).

Para Power, Freire e Petrie (2010), a questão da usabilidade geralmente é abordada pela engenharia *web* sob diferentes aspectos de eficiência, eficácia e satisfação, e sugere que uma das dificuldades de se adotar conceitos de *design* acessível, no sentido de explorar as necessidades e suprir demandas de acessibilidade, se deve à sua lenta avaliação, o que a inviabiliza de se tornar uma prática comum nesta área. Em relação à acessibilidade, Rubin e Chisnell (2008) afirmam que a capacidade de um produto ser utilizado por pessoas com deficiências ou em condições especiais pode beneficiar indivíduos que não se encontram nestas condições, o que conseqüentemente pode melhorar a usabilidade de um produto.

Além da usabilidade percebida do ponto de vista do indivíduo, há que se investigar os efeitos da aceitação individual sobre o contexto organizacional, uma vez que a ubiquidade tecnológica, ou seja, a presença difusa de diversos dispositivos tecnológicos interconectados interfere nas dinâmicas organizacionais. De acordo com Wiredu (2014), não é nova a compreensão de que a usabilidade móvel incorpora características pessoais e individuais, transcendendo o contexto organizacional tradicional. No entanto, argumenta que os entendimentos das necessidades individuais persistem em ser limitados. Deste modo, o autor propõe um modelo psicológico social que une as abordagens organizacionais e pessoais, tanto por parte das aplicações quanto pelos usuários. Em resumo, busca a compreensão da usabilidade móvel das aplicações e do contexto de uso submetido à interação entre o âmbito organizacional e pessoal.

3.1 Usabilidade Para Dispositivos Móveis

Os dispositivos móveis e suas aplicações têm se tornado um importante meio de acesso às informações. Estima-se que, em 2016, cerca de 62,9% da população mundial possuía um telefone móvel, e este número tem aumentado continuamente, com previsão de alcançar aproximadamente 67% da população mundial em 2019 (STATISTA(d), 2018). Outros dados apontam que há a previsão de que 52,5% de todo telefone móvel seja um *smartphone* (STATISTA(e), 2018). Quanto aos aplicativos, em julho de 2018, o iTunes³ (loja de aplicativos da *Apple*) obteve a marca de 180 bilhões de aplicativos instalados. Todavia, estima-se que aproximadamente 25% dos aplicativos foram utilizados apenas uma vez por seus proprietários em um período de seis meses (STATISTA(c), 2018). Estes números corroboram a ideia de que, cada vez mais, o uso dessas tecnologias tem se tornado parte integrante da vida das pessoas. Por esse fato, empresas e desenvolvedores têm buscado incorporar em suas estratégias uma maior integração dos sistemas computacionais a esses dispositivos.

Os desafios de avaliar a usabilidade em dispositivos móveis se refletem em suas limitações físicas e nas rápidas mudanças de padrões e tecnologias, ou seja, o tamanho limitado das telas, a apresentação do conteúdo, a limitação da capacidade de processamento e o armazenamento dos dados são algumas delas (AYOBAMI; HECTOR; HAMMED, 2012; NAYEBI; DESHARNAIS; ABRAN, 2012; HUSSAIN *et al.*, 2015). Ademais, existe a dificuldade de se desenvolver interfaces gráficas agradáveis, com conteúdo sucinto e intuitivo, o que pode ser considerada uma das consequências do grande número de evasões dos usuários de aplicativos, isto é, aplicativos são instalados e utilizados poucas vezes e, em pouco tempo, encerram seu ciclo de vida.

Muitas vezes, a usabilidade aplicada a dispositivos móveis é pautada por conceitos voltados para aplicações *desktop* (SALGADO; FREIRE, 2014), e isso pode representar um problema, uma vez que as características que envolvem a usabilidade de *desktops* são distintas das apresentadas em um *smartphone* (HOEHLE; VENKATESH, 2015). Por exemplo, os formulários apresentados em páginas convencionais não necessitam reservar uma grande área para serem selecionados, uma vez que o dispositivo de entrada é o teclado ou o *mouse*, ao contrário do *smartphone*, que necessita do toque do usuário para ser selecionado, demandando um espaçamento adequado para uma seleção precisa. No entanto, empresas que desenvolvem

³<https://itunes.apple.com/br/genre/ios/id36?mt=8>

sistemas operacionais para dispositivos móveis, entre as principais a Apple, Google e Microsoft, oferecem guias de desenvolvimento que auxiliam os desenvolvedores de aplicativos a evitarem problemas comuns de usabilidade e oferecerem melhor experiência de uso.

Para Ayobami, Hector e Hammed (2012), as questões mais importantes sobre o desenvolvimento de sistemas de informação, sobretudo as aplicações móveis, concentram-se no aprimoramento de interfaces e aplicações amigáveis para atender as características de usabilidade.

3.2 Usabilidade Para Aplicativos de Segurança

Para compreender o universo acadêmico acerca dos estudos de usabilidade, foi realizada uma pesquisa sobre trabalhos que investigam a usabilidade sobre aplicações para segurança colaborativa visando identificar as diferentes abordagens utilizadas.

Desejou-se analisar publicações científicas por meio de um estudo baseado em revisão sistemática (KITCHENHAM, 2004) com o propósito de identificar os diferentes métodos de avaliação da usabilidade atualmente disponíveis para atender as demandas de aplicativos para dispositivos móveis e/ou para aplicativos focados na segurança familiar/pessoal/pública.

O levantamento priorizou estudos que abordassem testes de usabilidade para aplicativos desenvolvidos para dispositivos móveis, preferencialmente, envolvendo temas relacionados ao uso de aplicativos para segurança. A pesquisa foi realizada a partir de bibliotecas digitais por meio de seus respectivos mecanismos de busca.

Os critérios para a seleção das fontes foram definidos pela abrangência de conteúdo relativo às áreas de concentração desta pesquisa, possuem mecanismos de busca avançada que permitem o uso de expressões lógicas ou mecanismo equivalente, e, ainda, permitir buscas nos textos completos. Outro fator que influenciou a seleção das fontes consiste em serem repositórios bem difundidos e aceitos no meio acadêmico.

O levantamento está restrito à análise de publicações obtidas, exclusivamente, a partir das fontes selecionadas por meio dos critérios supracitados. O período considerado das publicações foi entre 2008 e 2018, ou seja, 10 anos. Optou-se pelo idioma inglês por ser o mais utilizado em publicações científicas. As palavras-chaves utilizadas nas buscas foram:

usability, questionnaire, mobile, application, app, safety e *collaborative*. Como cada motor de busca possui características específicas, as *strings* variam de uma fonte para outra.

Como critério de exclusão ficou estabelecido que não fossem selecionadas publicações que não abordassem o tema usabilidade. Os critérios de inclusão foram: (i) selecionadas publicações que mencionem algum tipo de avaliação de usabilidade; (ii) selecionadas publicações que abordem avaliação de aplicativos para dispositivos móveis; e (iii) incluídas publicações que abordem usabilidade de aplicativos móveis para segurança pessoal/familiar/comunitária.

Na fase de extração dos dados, foram lidos os artigos restantes a fim de obter-se como resultado a análise quantitativa dos conceitos de usabilidade abordados no contexto especificado, ou seja, foram contabilizados e enumerados os métodos de usabilidade utilizados em cada publicação.

Para aperfeiçoar o processo de buscas, utilizou-se um método que teve como base um protocolo de busca envolvendo a avaliação de pesquisas realizadas em três dos maiores repositórios de trabalhos acadêmicos disponíveis, a saber: Scopus, IEEE e Springer Link.

Os resultados obtidos a partir das buscas preliminares mostraram ocorrências na biblioteca da SCOPUS (<http://www.scopus.com/home.url>) para o tema em estudo, retornando 29 publicações, das quais 14 eram falsos positivos. A *string* de busca utilizada foi: “*usability assessment*” AND *method* OR *methodology* OR *questionnaire* AND *app* OR *application* AND *safety* AND *location* OR *gps*’. Ao final da seleção das publicações pertinentes, três foram aceitas.

Para a consulta na biblioteca da IEEE (<https://www.ieee.org>), a *string* utilizada foi: ‘*usability* AND *questionnaire* AND *mobile* AND *application* AND *safety* AND *personal* AND *location*’. A busca retornou uma lista extensa de artigos, totalizando 56, sendo apenas nove relacionados ao tema da pesquisa. Ao final da seleção, cinco publicações foram aceitas.

A busca realizada no repositório Springer Link (<https://link.springer.com>) utilizou os seguintes filtros:

- *String*: *usability* AND *mobile* AND *safety* AND (*application* OR *assessment* OR *app* OR *security* OR *safety* OR *smartphone* OR *collaborative*);
- Período: 2008 – 2018;
- Disciplina: *Computer Science*;

- Idioma: *English*.

Como resultado, foram obtidas 35 publicações, sendo 10 falsos positivos. Após a leitura dos resumos, outras seis foram removidas pelo critério de exclusão, restando 19 publicações aceitas.

O Quadro 2 apresenta o resultado final das publicações elencadas.

Quadro 2: Publicações Aceitas

Núm.	Título	Autores	Ano
1	Perspectives on usability guidelines for smartphone applications: an empirical investigation and systematic literature review	Ahmad, N., Rextin, A., Kulsoom, U. E.	2018
2	Usability evaluation methods: a systematic review	Martins, A. I. <i>et al.</i>	2015
3	Fidelity considerations for simulation-based usability assessments of mobile ICT for hospitals	Dahl, Y., Alsos, O. A., Svanaes, D.	2010
4	Development and performance usability testing of a theory-based, computerized, tailored intervention	Ryan, P. <i>et al.</i>	2009
5	Location based mobile apps development on Android platform	Sekar, B., Liu, J. B.	2014
6	Designing public safety mobile applications for disconnected, interrupted, and low bandwidth communication environments	Erickson, P. <i>et al.</i>	2013
7	A user-centered mobile health device to manage life-threatening anaphylactic allergies and provide support in allergic reactions	Munoz, L. U. H., Woolley, S. I.	2009
8	Enhancing and speeding-up real-time-shopping using an indoor map, intelligent suggestions and calculations, built upon a smart phone application	Perera, W., Karunarathne, M. S.	2013
9	Providing a ubi-Marketing platform using pervasive technologies to facilitate added-value services in lodging operations	Wang, W. <i>et al.</i>	2011
10	Usability analysis of smartphone applications for drivers	Quaresma, M., Gonçalves, R.	2014
11	Usability of mobile applications supporting training in diagnostic decision-making by radiologists	Kim, M. S. <i>et al.</i>	2015
12	Integrated information visualization and usability of user interfaces for safety-critical contexts	Kwee-Meier, S. T., Wiessmann, M.,	2017
13	Heuristics to evaluate the usability of ubiquitous systems	Rocha, L. C. <i>et al.</i>	2017
14	A unified methodology for the evaluation of accessibility and usability of mobile applications	Billi, M. <i>et al.</i>	2010
15	Enhancing the usability of the commercial mobile alert system	Ngo, P., Wijesekera, D.	2011
16	Effect of icon amount and visual density on usability of smartwatches	Mo, F., Yi, S., Zhou, J.	2016
17	Usability evaluation plan for advanced technology services for prevention and management of chronic conditions for the elderly	Kouroubali, A. <i>et al.</i>	2012

Núm.	Título	Autores	Ano
18	Examining the usability of touch screen gestures for elderly people	Cáliz, D. <i>et al.</i>	2016
19	Mobile phone technology acceptance and usability in the delivery of health services among health surveillance assistants in rural areas of Malawi	Banda, C. K., Gombachika, H.	2012
20	Investigating usability metrics for the design and development of applications for the elderly	Holzinger, A. <i>et al.</i>	2008
21	Usability heuristics and qualitative indicators for the usability evaluation of touch screen ventilator systems	Katre, D., Bhutkar, G., Karmarkar, S.	2010
22	Usability and usefulness of GPS based localization technology used in dementia care	Dale, Ø.	2010
23	Usability and user acceptance for personal health records: a perspective from healthcare citizens	Ozok, A. A. <i>et al.</i>	2009
24	Application of virtual reality technologies in consumer product usability	Falcão, C. S., Soares, M. M.	2013
25	Emotion detection: application of the valence arousal space for rapid biological usability testing to enhance universal access	Stickel, C. <i>et al.</i>	2009
26	Assessing the usability and ergonomic considerations on communication technology for older Malaysians	Zareei, H. <i>et al.</i>	2017
27	SINGRAR Usability Study	Nunes, I. L., Simões-Marques, M.	2013
28	Beyond comprehension: a usability study on user instruction manual for stove with steam function	Spinillo, C. G., Smythe, K. C.	2013

Fonte: O Autor

Após a seleção dos artigos de maior afinidade com o tema buscado, estes foram lidos a fim de se identificar os métodos utilizados e os tipos de aplicações avaliadas. O Quadro 3 apresenta os métodos de avaliação utilizados e o Quadro 4 mostra a contagem das categorias de aplicações avaliadas.

Quadro 3: Métodos Utilizados

	Técnica	N
1	Experimento	8
2	Heurística	6
3	Usabilidade de Performance	1
4	<i>Walkthrough</i>	1
5	<i>Survey</i>	8
6	Levantamento	4
	Total	28

Fonte: O Autor

Quadro 4: Categorias de Aplicações Avaliadas

	Gênero	N
1	<i>Mobile health</i>	10
2	<i>Mobile commerce</i>	4
3	<i>Web browser</i>	2
4	<i>Mobile email</i>	1
5	<i>Context-aware apps</i>	2
6	<i>Smarter touch base interface</i>	2
7	<i>Data collection app</i>	1
8	<i>Meta data management</i>	1
9	<i>Location based apps</i>	2
10	<i>Safety apps</i>	3
	Total	28

Fonte: O Autor

Como é possível observar nos quadros apresentados, a avaliação de aplicativos destinados à segurança ocorre menos vezes do que aplicações voltadas para fins comerciais ou de saúde. Insta ressaltar que, na busca, a palavra ‘segurança’ estava presente e, mesmo assim, o termo recorrentemente possuía uma conotação divergente da proposta na busca.

Outro aspecto importante a ser notado é que as abordagens, em sua maioria, partiam de modelos genéricos de avaliação. Ao todo, 18 publicações utilizaram métodos de avaliação da usabilidade genéricos, ou seja, não foram desenvolvidos especificamente para um tipo de aplicação. Por outro lado, nove publicações partiram de modelos de avaliação desenhados para atender características específicas de aplicações, os quais são apresentados a seguir.

Ahmad, Rextin e Kulsoom (2018) realizaram uma revisão da literatura a fim de apontar as diferentes abordagens da usabilidade para *smartphones*. Como resultado, 25 guias foram compilados em sete categorias conceituais. Dentre os diferentes guias selecionados, três grupos de estudo foram identificados como guias genéricos, de gênero específico e de plataforma específicas. Contudo, quanto aos guias de plataformas específicas, não há distinção de finalidade de aplicação a ser testada, havendo diferenciação entre sistemas operacionais que priorizam determinadas características visuais e de desempenho. Dentre os guias destinados a gêneros específicos de aplicativos, 17 tipos de gênero de aplicações foram identificados, porém, nenhum deles abordava aplicações voltadas para a segurança.

Martins *et al.* (2015) analisaram 1308 estudos sobre usabilidade e classificaram as diferentes abordagens em termos de suas metodologias, empíricas e analíticas. Os autores observaram que a metodologia de questionários foi a mais frequente, seguida pelo teste, inspeção e, por último, pelo experimento controlado. Ainda há que se observar que metodologias mistas são amplamente utilizadas, especialmente a combinação de questionários e testes.

Dahl, Alsos e Svanaes (2010) realizaram avaliações controladas de usabilidade baseadas em um laboratório de tecnologias móveis de informação e comunicação. Como base teórica para a avaliação de usabilidade, a simulação de treinamento foi adotada para atender a um conjunto de dimensões de fidelidade.

Ryan *et al.* (2009) realizaram uma pesquisa para avaliar a usabilidade de sistemas desenvolvidos para a promoção da saúde, do ponto de vista das mulheres, sob a perspectiva da eficiência. O estudo utiliza a simulação do ambiente por um computador de mesa e portátil.

Sekar e Liu (2014) desenvolveram e avaliaram o uso de um aplicativo para Android com funções baseadas em geolocalização. Neste estudo, aspectos de usabilidade são inferidos, principalmente, por falhas críticas e problemas de eficiência e eficácia.

Munoz e Woolley (2009) avaliaram a usabilidade de um aplicativo desenvolvido para disparar alertas em situações de emergência para pessoas com ataques alérgicos. Foram realizados seis experimentos utilizando um protótipo de *smartphone* com oito voluntários, sendo dois pacientes anafiláticos (8 a 21 anos), um cuidador e cinco adultos não anafiláticos que receberam pré-indução sobre alergias. Foram utilizados dois métodos: o método de usabilidade da NASA TLX e a análise do *System Usability Scale* (SUS).

A partir dos estudos anteriores já é possível verificar a diversidade de interpretações sobre a usabilidade. Contudo, a pesquisa em foco visa investigar a aplicação do estudo de usabilidade em aplicativos móveis desenvolvidos para a promoção da segurança. Nessa seara, apresentam-se os três artigos encontrados que tratam do assunto. É importante lembrar que outros artigos citavam aplicações de segurança, contudo, a aplicação da usabilidade é critério de aceitação para esse levantamento.

Erickson *et al.* (2013) desenvolveram um aplicativo para auxiliar profissionais de segurança pública como policiais, bombeiros e paramédicos. Ao todo, nove pessoas participaram da avaliação. Os testes de usabilidade foram realizados com um protótipo

instalado em um *smartphone* Android. O procedimento consistiu em quantificar o número de toques na tela e o tempo de execução de cada tarefa.

Kwee-Meier, Wiessmann e Mertens (2017) avaliaram aspectos da usabilidade que afetam a comunicação entre dispositivos móveis no contexto de situações críticas de emergência. Ao realizarem uma revisão da literatura, os autores encontraram 14 teorias sobre usabilidade para alto nível de *stress*, em que fatores psicológicos são considerados no processo de desenvolvimento do sistema. O estudo lista algumas situações críticas de emergência nas quais as tecnologias de informação são cruciais como em incêndios, emergências nucleares e outras. Como resultado, são definidas recomendações fundamentais a serem consideradas no processo de desenvolvimento deste tipo de aplicação como reserva de memória, interface simplificada, uso de informações estritamente necessárias e carregamento eficaz e constante das informações.

Ngo e Wijesekera (2011) propuseram uma melhoria nos sistemas comerciais de alertas de emergência para perímetros menores do que o da área de cobertura de uma unidade de transmissão de dados – uma célula. A pesquisa envolveu o desenvolvimento de um protótipo e simulações de uso do sistema. A usabilidade tratada neste trabalho consiste basicamente na aplicação do próprio conceito proposto de emitir alertas somente para áreas nas quais há impacto do acontecimento.

Esse levantamento apresentou como a usabilidade pode ser abordada de diferentes maneiras, com variadas teorias e métodos e em contextos distintos. Contudo, no âmbito da segurança pessoal, há evidências de que não existe um arcabouço teórico consistente especificamente sobre o uso de aplicações móveis no contexto da segurança pessoal, colaborativa ou comunitária.

Nesse quesito, hipóteses podem ser levantadas sobre o fato de haver poucas abordagens a respeito do tema. A primeira seria a de que talvez o foco das pesquisas se concentre em áreas do conhecimento de estudos sociais. Talvez esse tipo de aplicação não tenha formas eficientes de rentabilizar seus desenvolvedores, levando ao desinteresse comercial. A alternativa mais drástica seria a de que não se vê como aplicável ou eficaz este modelo de abordagem da segurança por questões de acessibilidade, engajamento ou aceitação dos usuários.

Dadas estas constatações, esta pesquisa busca em outras teorias que abordam determinantes paralelos à usabilidade para auxiliar a compreensão de fenômenos não compreendidos pelo estudo unicamente centrado na usabilidade. Nesse contexto são abordadas as mais relevantes teorias sobre aceitação tecnológica e os modelos de acesso à tecnologia, apresentados no Capítulo 3.

Essa abordagem tem a finalidade de ampliar o entendimento sobre a relação da usabilidade em um contexto social complexo, o que permite a especulação de causas que estão além das questões de desempenho e outras características explícitas do produto de *software*.

Antes de apresentar os modelos adjacentes à usabilidade, serão apresentados alguns dos mais relevantes modelos de avaliação de usabilidade para que seja possível compreender esse universo de estudos.

3.3 Modelos de Questionários de Usabilidade

Nayebi, Desharnais e Abran (2012) afirmam que existem três maneiras de se avaliar a usabilidade de dispositivos móveis, sendo elas: estudos em laboratório, estudos de campo e medições *hands-on*. Cada método de avaliação de usabilidade tem suas vantagens e desvantagens. Por exemplo, alguns são difíceis de aplicar e outros dependem de mecanismos auxiliares de medição. Segundo Nayebi, Desharnais e Abran (2012), devido à rápida mudança dos dispositivos móveis, bem como seus aplicativos, faz-se necessária a utilização de métodos de avaliação e medição da usabilidade atualizados, e que as atualizações destes métodos ocorram de forma contínua.

Os métodos de avaliação de usabilidade podem ser divididos em duas categorias: analítica e empírica. Os métodos analíticos requerem a participação de um grupo de analistas *experts* em técnicas, tais como Avaliação Heurística, Percurso Cognitivo, *guidelines*, GOMS (*Goals, Operators, Methods, and Selection Rules*) e outros (GRAY; SALZMAN, 1998; BAI; BLACKWELL, 2012). Quanto aos métodos empíricos, estes demandam um grupo de usuários potenciais e "incluem uma vasta gama de métodos e procedimentos que são muitas vezes referidos simplesmente como testes de utilizador" (GRAY; SALZMAN, 1998, p. 455).

Rubin e Chisnell (2008) descrevem as diversas técnicas, métodos e práticas utilizados para a avaliação da usabilidade, sendo que cada um deles é adequado a determinado estágio do ciclo de desenvolvimento de um *software* e afirmam que o teste de usabilidade

emprega técnicas de coleta de dados e observação de uso em tarefas realistas, com usuários representativos. Possibilita duas abordagens: (a) aplicação de testes formais conduzidos com experiências reais a fim de confirmar ou refutar hipóteses; ou (b) emprego de um ciclo interativo de testes destinados a expor deficiências de usabilidade.

Em seu estudo sobre a avaliação da usabilidade em sistemas de realidade aumentada, Bai e Blackwell (2012) apontam que as avaliações qualitativas, que incluem a observação do comportamento juntamente com entrevistas sobre o projeto do sistema e experiência do usuário, são uma forma eficaz de se identificar questões potenciais sobre ergonomia e modelos mentais dos usuários. Neste cenário, os questionários são apresentados como um método complementar de avaliação. Os autores acrescentam que este método é benéfico quando o objetivo da avaliação qualitativa é a obtenção de informações centradas no usuário, uma vez que fornecem uma visão mais abrangente destes.

O teste de usabilidade que emprega a utilização em situações reais aliado a questionários se apresenta como o mais indicado para o contexto desta pesquisa. Portanto, busca-se, dentre diversos modelos e conceitos de avaliação da usabilidade de sistemas, questionários voltados para o estudo de campo que envolvem, em suas dimensões, a satisfação de uso, facilidade de aprender, usar e lembrar, eficiência, eficácia e, por fim, a aceitação.

Em muitos casos, as análises ocorrem por experimentos em laboratórios, com base em dados de desempenho e em ambientes controlados (SEFFAH *et al.* 2001; HONG; TAM, 2006; GAFNI, 2009; UEBELBACHER; SONDEREGGER; SAUER, 2013; BURZACCA; PATERNÒ, 2013), ou ainda necessitam da avaliação de especialistas como, por exemplo, a avaliação heurística. Estes modelos não se enquadram à proposta deste estudo e, por este motivo, não foram considerados na escolha do modelo a ser utilizado.

Durante a revisão da literatura, vários modelos propostos foram encontrados, sendo que cada um deles apresenta uma perspectiva diferente dos conceitos de usabilidade. Os mais relevantes desta coleção são descritos e foram avaliados com o intuito de definir qual destes está em maior concordância com esta pesquisa. O Quadro 5 resume os questionários avaliados, e uma breve descrição de cada um é apresentada a seguir.

Quadro 5: Modelos de Questionários de Usabilidade

Autor	Constructos	Fundamentação	Especificidade	Nº questões
Lewis (1995)	<ul style="list-style-type: none"> [1] Utilidade do Sistema; [2] Qualidade da Informação; [3] Qualidade da Interface. 	[1] Psicometria	Avaliação de sistemas computacionais pautada em psicometria, objetiva analisar a satisfação do usuário.	19
Brooke (1996)	[1] Aspectos subjetivos genéricos	<ul style="list-style-type: none"> [1]ISO 9241-11; [2]European Community ESPRIT Project MUSiC 	Avaliação genérica de usabilidade de sistemas com foco na subjetividade.	10
Ryu (2006)	<ul style="list-style-type: none"> [1] Facilidade de Aprender e Usar; [2] Assistência e Capacidade de Resolver Problemas; [3] Aspectos Afetivos e Propriedades de Multimídia; [4] Comandos e Uso Mínimo de Memória; [5] Controle e Eficiência; [6] Tarefas Típicas para Telefones Móveis 	<ul style="list-style-type: none"> [1]Software Usability Measurement Inventory (SUMI); [2]Questionnaire for User Interaction Satisfaction (QUIS); [3]Post-Study System Usability Questionnaire (PSSUQ); [4] Shackel (1991), [5] Nielsen (1993); [6] ISSO 9241 e 9126 (1998; 2001) 	Aspectos gerais de dispositivos móveis (Celulares e PDAs).	72
Hussain e Kutar (2009)	<ul style="list-style-type: none"> [1] Efetividade: Simplicidade, Precisão; [2] Eficiência: Tempo Gasto, Características; [3] Satisfação: Segurança, Atratividade 	<ul style="list-style-type: none"> [1] ISO 9241-11 (1998); [2] ISO/IEC 9126-1 (2001); [3] ISO/IEC 9126-4 (2001); [4]ISO/IEC 14598-1 (1999); [5]Goal Question Metric (GQM) (1994) 	Avaliação de aplicativos para dispositivos móveis pautada em diversos conceitos e modelos.	21
Hoehle e Venkatesh (2015)	<ul style="list-style-type: none"> [1] Design do Aplicativo: marca, preservação de dados, início imediato, orientação; [2] Utilidade da Aplicação: colaboração, relevância de conteúdo, pesquisa; [3] Interface Gráfica de Usuários: estéticas dos gráficos, realismo, animação sutil; [4] Entrada de Interface de Usuários: obviedade de controle, ênfase das configurações do usuário, minimização de esforço, controle de tamanho da ponta do dedo; [5] Saída de Interface de Usuário: linguagem concisa, elemento de interface de usuário padronizada, terminologia centrada no usuário; [6] Estrutura de Interface de Usuários: caminho lógico, estrutura <i>top-down</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> [1]Apple's user experience guidelines; [3]10-step procedure of MacKenzie <i>et al.</i> (2011). 	Avaliação de aplicativos para dispositivos móveis pautada em uma conceituação específica e de granulação fina.	84

Fonte: O Autor.

Lewis (1995) elaborou para a IBM um questionário que visa avaliar a satisfação dos usuários de sistemas computacionais, chamado PSSUQ (*Post-Study System Usability Questionnaire*). O modelo foi desenvolvido sobre o conceito de psicometria, que analisa modelos mentais e comportamentais das pessoas diante de determinadas tarefas. Avalia aspectos relevantes de usabilidade em ambientes de uso cotidiano e apresenta 19 questões sob três diferentes dimensões: utilidade do sistema (1-8); qualidade da informação (9-15) e qualidade da interface (16-18). A última questão envolve a percepção do usuário na totalidade do sistema. As dimensões e itens do questionário passaram por processos de validação de redundância e confiabilidade. Os testes revelaram que o questionário apresenta alto grau de generalização.

Brooke (1996) apresentou o SUS (*System Usability Scale*), cuja proposta é oferecer um questionário de baixo custo capaz de abranger uma grande amplitude de contextos. Possui 10 questões que permitem identificar características subjetivas tais como necessidade de ajuda, treinamento e complexidade.

O MPUQ (*Mobile Phone Usability Questionnaire*) é um instrumento de coleta de dados direcionado a dispositivos móveis, elaborado por Ryu (2006). Consiste em um questionário que aborda funcionalidades específicas de um dispositivo móvel, como telefones celulares, *smartphones* e PDAs. Em seu modelo, o autor reuniu diversos conceitos de usabilidade, e ainda os mais relevantes questionários até aquele momento, formando um grupo inicial de 512 questões distribuídas em mais de 20 dimensões de usabilidade. Por meio de testes de redundância, relevância e confiabilidade, o número de questões do modelo foi reduzido para 76, distribuídas em seis dimensões, que mesclam características afins, contidas nos questionários utilizados. As dimensões receberam os seguintes nomes: facilidade de aprender e usar; assistência e capacidade de resolver problemas; aspectos afetivos e propriedades de multimídia; comandos e uso mínimo de memória; controle e eficiência e tarefas típicas para telefones móveis.

Hussain e Kutar (2009) elaboraram uma revisão da literatura voltada para modelos de avaliação de usabilidade para aplicativos móveis. Por meio desta revisão, três características foram tomadas como guia para a definição dos critérios subsequentes, sendo elas efetividade, eficiência e satisfação. O critério de elaboração e seleção das questões baseou-se no processo definido pelo *Goal Question Metric* (GQM), que orientou o desenvolvimento do questionário. Como resultado, o questionário aborda as seguintes

características: Efetividade (Simplicidade e Precisão), Eficiência (Tempo Despendido e Características) e Satisfação (Segurança e Atratividade). A soma dos itens em cada característica totaliza 21 questões.

Hoehle e Venkatesh (2015) se valem do guia de desenvolvimento para aplicativos, disponibilizado pela *Apple*, para definir as características de usabilidade a serem mensuradas. Os autores fazem uma revisão dos conceitos de usabilidade para dar respaldo ao processo de elaboração das questões. Embora as dimensões não sigam os padrões comuns de nomenclatura como eficiência, efetividade e satisfação, os autores afirmam que o resultado da avaliação de características gráficas e de uso resulta na satisfação e, conseqüentemente, na fidelização ao produto. A escolha do guia oferecido pela *Apple*, segundo os autores, se dá pelo fato de a empresa possuir um conhecido grau de fidelização de seus clientes e um reconhecido grau de qualidade em seus produtos. Ainda afirmam que questionários baseados em diversas teorias de usabilidade resultam em questões confusas e redundantes, que, muitas vezes, dificultam a análise e conclusão de quais aspectos do sistema apresentam maiores problemas. Por este motivo, seu trabalho é focado em uma abordagem específica.

Em concordância com Oliveira, Seabra e Mattedi (no prelo), nota-se o vazio teórico acerca de componentes sociais nos estudos de usabilidade que poderiam enriquecer as análises e compreender novas possibilidades de ação nos processos de implementação de um sistema. Assim, se faz necessária a construção de um modelo que correlacione os componentes da usabilidade com a Teoria da Difusão da Inovação e o Modelo Recursivo de Acesso à Tecnologia, como será apresentado na próxima Seção.

3.4 Discussão Teórica Sobre Usabilidade, Adesão e Acesso

Todos os conceitos abordados até aqui estão diretamente relacionados a uma cadeia de fatores que levam o usuário à adesão da inovação. Nesta Seção, serão discutidas as diferenças e similaridades de cada modelo e estabelecida a relação teórica eles.

Observa-se que nos modelos TAM, um dos principais pilares para o sucesso de uso de um sistema é a “facilidade de uso percebida”. Contudo, a análise desse constructo é vaga e concentra-se no conceito generalizado de percepção de facilidade de uso. Cientes dessa carência, os autores acrescentam no modelo TAM 3 um conjunto de componentes de aspectos psicológicos, além de um componente denominado “usabilidade objetiva”.

Paralelamente, Pavlou (2003) toma como base o modelo TAM e concentra-se nos aspectos da “confiança” e do “risco percebido” para desenvolver sua análise. Particularmente, a inclusão desses componentes traz à tona uma questão importante para essa pesquisa, uma vez que as aplicações que manipulam dados sensíveis dos usuários, tais como idade, nome, endereço e localização, colocam em questão a privacidade, segurança e a confiança dos usuários. No entanto, seria possível afirmar que esses componentes fazem parte de um conjunto de percepções que se configuram no que é considerado “norma subjetiva”, apresentada pelos modelos TRA, TPB, TAM 2 e TAM 3, porém tratados com distinção em relação ao enorme conjunto de fatores que podem compor esse constructo.

Nota-se que esses modelos tratam a “facilidade de uso percebida” e a “percepção de utilidade” paralelamente, embora a primeira possa exercer influência na segunda durante o processo de experimentação. Para Nielsen (1993), a percepção de “utilidade” é parte de um conjunto de fatores que denomina como “aceitação prática”. A “aceitabilidade social”, descrita por Nielsen, pode ser, em alguma medida, equivalente à “norma subjetiva”. Por sua vez, a usabilidade aparece como elemento que compõe a percepção de “utilidade”, em uma cadeia hierárquica, ao contrário dos outros modelos que a colocam em paralelo com outros fatores.

Rogers (2010) parte do conceito de difusão de uma inovação em que descreve o papel da comunicação neste processo. O autor classifica os adotantes em cinco categorias de acordo com a predisposição para a adoção de uma nova tecnologia. Além da comunicação e os perfis dos adotantes, descreve cinco grupos de fatores que determinam o sucesso da difusão tecnológica. Em especial, o constructo denominado “aspectos percebidos da inovação” agrega características muito próximas aos elementos contidos na “aceitação prática” descrita por Nielsen, tais como a “compatibilidade” e “complexidade”. Por esse motivo, os cinco fatores do constructo “aspectos percebidos da inovação” serão considerados na construção do modelo analítico proposto. Além disso, a concepção de ciclos de adoção de novas tecnologias é pertinente para esta pesquisa, uma vez que novos aplicativos são constantemente criados para fins similares e a concorrência entre eles afeta diretamente na percepção de utilidade dos usuários. Para o escopo desta pesquisa, os demais constructos da Teoria da Difusão da Inovação não serão abordados de forma direta, dado o modelo de análise proposto que inviabiliza o aprofundamento em suas características.

Quanto à “natureza do sistema social” de Rogers, ou “norma subjetiva” do TAM/TRA/TPB, ou ainda “aceitação social” de Nielsen, configuram aspectos de influência nas percepções individuais e em suas atitudes. No campo sociopolítico, Heeks (2003) apresenta as lacunas existentes entre a concepção determinista “rígida” da tecnologia e as realidades “flexíveis” dos sistemas organizacionais. Contudo, Van Dijk (2006) foca nas capacidades individuais de acesso à tecnologia. Nesse ponto, é possível vislumbrar paralelos entre a realidade socioeconômica dos indivíduos e os diferentes níveis de proficiência no uso da tecnologia e ainda cruzá-los com os perfis de adotantes descritos por Rogers.

De acordo com o próprio autor da Teoria da Difusão da Inovação, Rogers (2010), embora as pesquisas relacionadas ao assunto tratem de inovação, o conteúdo e as abordagens ironicamente seguem uma tradição. Ainda aponta alguns fatores críticos que enviesam as pesquisas sobre inovação como: readequação da inovação durante o processo de avaliação; a tendência de responsabilizar o indivíduo por problemas e não o sistema ao qual faz parte; a avaliação da adesão muito tempo depois da experimentação; e a interpretação de que a difusão de novas ideias amplia as diferenças entre os membros de um sistema, como as divisões socioeconômicas. Esses pontos levantados por Rogers são importantes para que uma reflexão sobre os modelos de análises sejam reavaliados a fim de se evitar vieses que podem levar a falsas conclusões. Sendo assim, esta pesquisa foi executada com pessoas de perfis diversificados, de forma voluntária, em um contexto de neutralidade política, a fim de se evitar os referidos enviesamentos.

Desse modo, propõe-se a elaboração de um modelo analítico centrado na usabilidade que permita identificar outros determinantes que afetam a adesão e que estão além dos estudos convencionais de usabilidade.

Seguindo o raciocínio de interseção entre teorias anteriormente apresentado, o modelo de Van Dijk apresenta o “acesso motivacional” no primeiro nível. O acesso motivacional pode ser influenciado por vários fatores subjetivos e sociais. Entende-se que a “aceitação social”, a “compatibilidade” e a “confiabilidade”, apresentadas por Nielsen, são aspectos que formam um contexto estrutural de disseminação e aceitação da tecnologia, o que para Rogers é classificado como “observabilidade”. Assim, as categorias iniciais de adotantes quando experimentam a inovação e apresentam atitudes positivas em relação a ela, um fluxo de informações acontece em um dado meio social que leva novos adotantes ao uso da inovação. Tratando-se de um aplicativo que utiliza dados sensíveis dos usuários, é

fundamental que a “confiabilidade” esteja estabelecida para que o processo de adesão se inicie.

Para o Life360, esse primeiro nível apresenta importância fundamental, pois quando um usuário se depara com este tipo de aplicação, é realizada de forma subjetiva uma relação entre “vantagem percebida” e “riscos”. Essa relação, quando positiva, pode resultar na atitude de aceitação da tecnologia, mesmo que existam preocupações quanto à segurança de seus dados. De acordo com Pentina *et al.* (2016), a vantagem relativa e o benefício percebido estão diretamente ligados à privacidade das informações. Para os dispositivos móveis, a relação custo-benefício é ainda mais delicada, uma vez que esses dispositivos têm a capacidade de coletar dados sensíveis em tempo integral, em todos os lugares, diferente dos computadores pessoais (WOTTRICH; VAN REIJMERSDAL; SMIT, 2018). Isso fica evidente pela adesão de pessoas em redes sociais e aplicativos de compras *online*. Nesse sentido, ocorre o que é chamado de paradoxo da privacidade nas informações sensíveis. Outra questão pertinente é a influência da cultura na aceitação social. Características comportamentais, legais, de acesso a dispositivos e o custo são partes do processo de aceitação de uma tecnologia.

Os níveis de “acesso material”, “custo” e “compatibilidade” podem ser entendidos como as barreiras fundamentais do acesso físico. A “compatibilidade” pode ser explicada como a convergência de tecnologias disponíveis necessárias para o funcionamento do aplicativo assim como a disponibilidade e acesso à internet móvel e um *smartphone* com capacidade de executar o aplicativo. Entretanto, para Rogers, a “compatibilidade” aparece principalmente como um conjunto de aspectos subjetivos que propiciam as condições que levam à aceitação, ou seja, os valores existentes, necessidades e experiências passadas.

Nos níveis de “habilidade de acesso”, entende-se que o adotante potencial possui alguma expectativa ou opinião sobre a inovação. Nesse ponto, a atitude do adotante é expressa de forma positiva ou negativa. A percepção de “utilidade” influencia a percepção de “vantagem relativa” que, nesse caso, considera a percepção de custo-benefício que o aplicativo oferece. Quando o adotante não percebe a “utilidade” do aplicativo, expor seus dados pode não expressar o custo proporcional para convencê-lo a utilizar o recurso.

Caso a atitude do adotante potencial seja positiva nesse nível, haverá o contato com a inovação e, nesse momento, a “usabilidade” pode ter papel importante de influência na “experimentação” e na percepção de “complexidade” da tecnologia. A experiência de uso deve ser positiva o suficiente para influenciar os usuários a continuarem utilizando a

tecnologia, e a “complexidade” oferecida dever ser compatível com as capacidades esperadas dos usuários alvo.

Em todos esses momentos, fatores ambientais e socioeconômicos influenciam de formas distintas os diferentes perfis de adotantes em algum ponto do processo de adoção. É de se esperar que, por exemplo, adotantes com maior renda e escolaridade não encontrem obstáculos nos primeiros níveis de acesso. Por outro lado, questões culturais podem produzir fatores de influência sobre a percepção de vantagem relativa, por questões éticas, de privacidade ou por afetar a percepção de liberdade feminina, conquista muito recente em nossa história (OLIVEIRA; MATTEDI e SEABRA, 2018). Todavia, entende-se que, no último nível de acesso descrito por Van Dijk, o “acesso de uso” compreende aqueles adotantes que fazem uso pleno da tecnologia e, sendo assim, já se classificam como adotantes efetivos e todos os obstáculos do ciclo de adoção foram superados.

Uma vez estabelecidas as correlações entre os modelos selecionados para o estudo, serão apresentadas a construção do modelo a ser utilizado neste estudo e os processos de seleção do aplicativo, no próximo capítulo deste trabalho.

4. MÉTODO

4.1 Definição do Questionário de Usabilidade

Com base nos questionários apresentados na Seção 3.4, foi realizada uma análise dos seus itens a fim de formular as questões a serem utilizadas nesta pesquisa. Durante a avaliação, problemas como complexidade, confusão, redundância e número elevado de questões foram encontrados. Para exemplificar estes casos, serão citados alguns pontos observados.

O SUS, proposto por Brooke (1996), apresenta um alto grau de generalização, ainda assim, a limitação dos itens oferece uma visão muito restrita da usabilidade. Além disso, há questões divergentes, o que pode gerar problemas para o participante ao concordar ou discordar de determinadas questões. Por exemplo, uma positiva: "Achei que o sistema era fácil de usar" ("*I thought the system was easy to use.*"); e outra negativa: "Achei o sistema desnecessariamente complexo" ("*I found the system unnecessarily complex.*").

No MPUQ, proposto por Ryu (2006), muitas questões são similares, o que pode causar confusão na interpretação dos usuários, por exemplo: "É fácil navegar entre os menus hierárquicos, páginas e telas?" ("*Is it easy to navigate between hierarchical menus, pages, and screen?*"), semelhante a: "É relativamente fácil mover de uma parte de uma tarefa para outra?" ("*Is it relatively easy to move from one part of a task to another?*"), ou ainda, "Os comandos possuem significados distintos?" ("*The commands have distinctive meanings?*") e "Os nomes dos comandos são significativos?" ("*Are the command names meaningful?*"). Assim, verifica-se a afirmação feita por Hoehle e Venkatesh (2015), em que a aplicação simultânea de diversas teorias e modelos pode gerar confusão e redundância.

O modelo de Hussain e Kutar (2009) é bem sucinto, com 21 questões, porém algumas delas solicitam valores quantitativos aos usuários, por exemplo: "Quanta informação sobre os recursos do sistema é exibida?" ("*How much information about system resources was displayed?*"), ou ainda "Quantas tarefas foram bem sucedidas no tempo dado?" ("*How many tasks are successful in a given time?*"). Neste ponto, o questionário se apresenta mais condizente com avaliações assistidas em laboratório, nas quais o avaliador pode aferir estes valores. Este não é o caso proposto nesta pesquisa.

Quanto ao modelo proposto por Hoehle e Venkatesh (2015), embora seja elaborado com questões pertinentes aos aplicativos para *smartphones*, apresenta um número elevado de itens (84), o que não o torna prático para a aplicação em estudo de campo. Além disso, as dimensões estão distribuídas em diversos fatores, estruturados de forma hierárquica, o que pode causar a dispersão das informações coletadas, uma vez que o número de usuários avaliados nesta pesquisa é limitado a uma comunidade.

Por fim, a análise do PSSUQ, proposto por Lewis (1995), revela que a simplicidade e objetividade são pontos importantes para uma avaliação que busca a generalização de um conceito. Embora não tenha sido desenhado para avaliar especificamente os aplicativos móveis, assim como outros listados aqui, foca em determinar o grau de satisfação de uso, envolvendo algumas características genéricas de usabilidade de qualquer sistema. Por esta razão, o PSSUQ foi eleito como o mais condizente com esta pesquisa, porém, algumas adaptações foram necessárias.

Além destes, existem outros questionários como o SUMI (*Software Usability Measurement Inventory*), o WAMMI (*Website Analysis and Measurement Inventory*) ou o QUIS (*Questionnaire for User Interface Satisfaction*) (KIRAKOWSKI; CORBETT, 1998) que não foram incluídos na pesquisa por utilizarem questionários proprietários ou por não corresponderem às demandas da pesquisa.

Para o melhor aproveitamento das informações coletadas, algumas questões foram removidas ou modificadas e outras adicionadas ao questionário. O termo "sistema" foi substituído por "aplicativo". Uma das questões foi alterada para enfatizar a melhoria da vigilância comunitária em vez de questionar a melhoria da produtividade. Adicionalmente, foi realizada uma verificação da concordância das dimensões abordadas pelo PSSUQ em relação às classificações de Nielsen (1993) e da ISO 9241-11, em que se verifica o aspecto da facilidade de lembrar não relacionada a nenhum item (Figura 13).



Figura 13: Relação das dimensões de Lewis e as de Nielsen e ISO 9241-11
Fonte: O Autor

Deste modo, uma questão referente à facilidade de lembrar foi adicionada ao questionário. Além disso, outra questão foi adicionada para investigar a intenção de uso, para mensurar o nível de aceitação do aplicativo. Outras dez questões referentes ao aplicativo foram adicionadas da seguinte forma: Uso Eficiente (questão 3), Facilidade de Aprender (questões 6 e 7), Facilidade de Lembrar (questão 8), Eficiência (questões 12 e 13), Eficácia (questões 16 e 17) e Aceitação (questões 20 e 21).

Como resultado da relação das dimensões, o Quadro 6 apresenta os itens contidos no questionário e suas respectivas dimensões. Adicionalmente, foram classificadas as questões que identificam as características subjetivas dos adotantes quanto aos níveis de acesso descritos no Quadro 3.

Quadro 6: Dimensões Abordadas e Seus Itens

DIMENSÃO	Nº	ITEM
Uso Eficiente	1	Foi simples usar este aplicativo.
	2	Foi fácil encontrar as informações que eu precisava.
	3	Foi fácil digitar as mensagens e inserir imagens no aplicativo.
	4	As informações na tela do aplicativo estão bem organizadas.
Facilidade de Aprender	5	Foi fácil aprender a utilizar o aplicativo.
	6	Os símbolos e botões são suficientemente intuitivos.
	7	Entendi como o aplicativo funciona na primeira vez que utilizei.
Facilidade de Lembrar	8	Eu consigo me lembrar rapidamente como utilizar o aplicativo depois de um tempo.

DIMENSÃO	Nº	ITEM
Tratamento de Erros	9	Sempre que eu cometi algum engano utilizando o aplicativo, pude desfazer o engano fácil e rapidamente. (Ex.: acessei o menu errado ou pressionei um botão que não deveria)
	10	O aplicativo ofereceu mensagens de alerta que me disseram claramente como corrigir os problemas. (Ex.: erro de conexão, problemas ao enviar mensagem, etc.)
	11	As informações oferecidas pelo aplicativo foram claras. (Ex.: nomes dos botões, imagens e orientações)
Eficiência	12	O aplicativo carrega as informações na tela rapidamente.
	13	O envio das mensagens aconteceu de forma rápida.
	14	Eu fui capaz de completar as tarefas rapidamente utilizando o aplicativo.
Eficácia	15	As informações do aplicativo foram efetivas em me ajudar a completar as tarefas. (Ex.: opções de ajuda, instruções na tela ou manuais)
	16	O aplicativo não parou de funcionar nem fechou nenhuma vez.
	17	Eu me senti mais seguro após utilizar o aplicativo com minha família..
Satisfação	18	A interface do aplicativo é agradável.
	19	Eu gostei de utilizar a interface do aplicativo.
Aceitação	20	Estou satisfeito com o aplicativo e pretendo continuar a utilizá-lo.
	21	Pretendo incentivar outras pessoas a utilizar este aplicativo.

Fonte: O Autor.

A partir das questões de usabilidade definidas nesta etapa, cabe realizar a conjunção das três abordagens teóricas porpostas neste trabalho, que é descrita no Quadro 7. São classificados quatro níveis de acesso nomeados de N1 a N4. Cada um dos níveis apresenta os aspectos correlacionados de cada teoria e a convergência das teorias abordadas com as questões do questionário correspondentes.

Quadro 7: Relação das Três Abordagens Teóricas com Questões de Usabilidade

Sigla	Van Dijk (2006)	Nielsen (1993)	Rogers (2010)	Questões
N1	Acesso Motivacional	Aceitação Social, Confiabilidade	Observabilidade	Q19
N2	Acesso Material	Compatibilidade, Custo	Compatibilidade	Q12, Q13, Q14, Q16
N3	Habilidade de Acesso (Instrumental)	Usabilidade	Complexidade, Experimentação	Q1 - Q6, Q8, Q9, Q18
N4	Habilidade de Acesso (Informacional/Estratégico)	Utilidade	Vantagem Relativa	Q7, Q10, Q11, Q15, Q17, Q20, Q21

Fonte: O Autor

No primeiro nível encontra-se a questão 19, que verifica a apreciação de utilizar a interface do aplicativo, uma vez que essa característica é entendida como fator relevante para o acesso motivacional. Quanto aos fatores de “aceitação social” e “confiabilidade”, informações anteriores ao processo de aplicação do teste devem ser consideradas. Essas questões serão abordadas com maiores detalhes na análise dos resultados.

O segundo nível de acesso contém as questões que se relacionam com a eficiência da aplicação, pois cada dispositivo possui uma capacidade própria de processamento, assim como cada tipo de conexão com a Internet interfere no processo.

Para o “acesso instrumental” foram agrupadas as questões de “eficiência de uso” e outras que investigam as capacidades pessoais de lidar com as funções básicas do aplicativo.

Por fim, no nível de “acesso informacional” encontram-se as questões que avaliam a qualidade da interpretação das informações por parte dos usuários e pela capacidade de o aplicativo oferecer informações claras.

Desse modo, é apresentado o modelo, na Figura 14, que permite a releitura dos constructos de usabilidade por abordagens que permitem identificar os níveis de acesso e a atitude dos usuários.

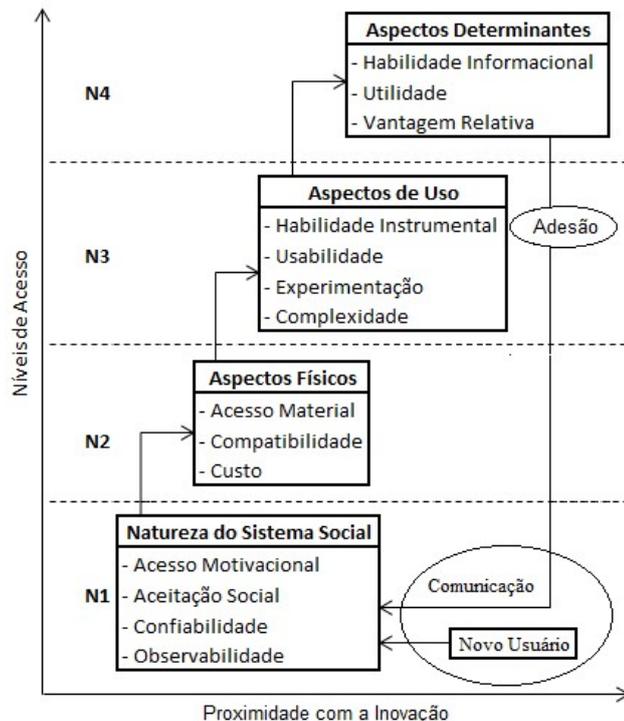


Figura 14: Modelo de Acesso, Difusão e Usabilidade da Tecnologia
Fonte: O Autor

De acordo com o modelo proposto, o ciclo de adesão se inicia quando um indivíduo faz seu primeiro contato com uma determinada inovação. A comunicação está incorporada no processo, que é exercida por agentes influenciadores envolvidos em um contexto social. Um indivíduo se torna um agente influenciador quando passa a ter conhecimento e opinião sobre o recurso experimentado. Novos usuários são inseridos no ciclo de adesão pela percepção positiva da inovação, o que caracteriza o processo de difusão.

A próxima etapa da pesquisa envolve a classificação e seleção do aplicativo mais indicado para se aplicar o estudo, como segue na próxima Seção.

4.2. APLICATIVOS VOLTADOS À SEGURANÇA

Esta Seção apresenta um levantamento de aplicativos voltados para a promoção da segurança e permitiu traçar uma visão sobre como as tecnologias atuais se apresentam diante deste tema.

Existe uma diversidade de aplicativos gratuitos disponíveis para *download* em lojas especializadas que permitem que pessoas comuns, portando um *smartphone* e conectados à Internet, encontrem novas formas de lidar com seus problemas de segurança. Em lojas como *Google Play*⁴, *iTunes*⁵ e *Marketplace*⁶ encontram-se, de tempos em tempos, novas soluções. Em relação à questão da segurança, alguns destes aplicativos se apresentam como potenciais ferramentas para o caso em estudo. A seguir, é apresentada uma breve descrição de cada aplicativo analisado.

Desenvolvido no Chile, o *Commisur* é uma rede de vigilância comunitária que possibilita formar uma rede de proteção entre vizinhos, empresas ou qualquer que seja a necessidade. O aplicativo permite o envio de alertas em massa sobre roubos, incêndios, acidentes, entre outras funcionalidades. Está disponível para as plataformas Android e iOS, nos idiomas inglês e espanhol. Possui, atualmente, mais de 1 mil instalações da *Google Play* e está avaliado com 3,4 pontos (em uma escala de 1 a 5) de um total de 42 avaliações. Este aplicativo não exibe opiniões de usuários até o momento.

⁴<https://play.google.com/store>

⁵ <http://www.apple.com/br/itunes/charts/free-apps/>

⁶<https://www.microsoft.com/pt-br/store/apps/windows-phone>

Life360⁷ é um aplicativo voltado para o monitoramento e segurança familiar. Utiliza recursos de geolocalização dos *smartphones* para permitir que a rede familiar localize geograficamente os membros do grupo. Permite a construção de círculos de amizades, fazendo distinção de quais destes se referem a amigos ou familiares. Oferece salas de bate-papo para que seus membros se comuniquem quando necessário. Outro recurso importante é o disparo de alertas no momento em que determinado membro do grupo chega a um local cadastrado. Por exemplo, quando um filho chega à escola, o pai é notificado. Atualmente, soma mais de 10 milhões de instalações e uma pontuação de 4,4 (em uma escala de 1 a 5), com um total de 413.105 avaliações.

ProtectMe⁸ é um aplicativo desenvolvido para disparar pedidos de socorro quando o portador do *smartphone* acionar algum comando pré-programado, por exemplo, balançar o aparelho, apertar um botão ou mesmo quando o aparelho estiver inclinado a mais de 90°. Permite enviar mensagens em massa para contatos específicos ou emitir alertas sonoros. Possui mais de 5.000 instalações e pontuação de 4,3 (em uma escala de 1 a 5 pontos), de um total de 60 avaliações até o momento.

CityCop⁹ é mais um aplicativo que oferece a possibilidade de prestar denúncias de diversos tipos de forma geolocalizada. A empresa criadora do aplicativo está vinculada ao Brasil, Uruguai e Chile. Está disponível para as plataformas Android e iOS nos idiomas inglês, espanhol e português. Possui entre 50.000 e 100.000 instalações e avaliação de quatro pontos (em uma escala de 1 a 5), de um total de 2.347 avaliações até o momento.

Haus¹⁰ oferece uma abordagem um pouco diferente dos demais, pois é específico para agrupar membros de um mesmo bairro. O aplicativo permite que o usuário informe o endereço em que reside para, então, ter acesso a uma lista de vizinhos e uma área para compartilhamento de mensagens entre todos os moradores. Além disso, possibilita que o usuário faça parte de um grupo de vizinhos específico, com um canal de *chat* exclusivo para o grupo. Possui entre 10.000 e 50.000 *downloads* e avaliação de quatro pontos (em uma escala de 1 a 5) de um total de 363 avaliações até o momento.

Estes são os exemplos mais populares encontrados até o momento da realização desta pesquisa, e foram selecionados dentre uma diversidade de outros aplicativos que

⁷<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.life360.android.safetymapd>

⁸<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.rocketmbsoft.protectme.advanced>

⁹ <http://www.citycop.org/>

¹⁰ <https://haus-app.com/#/index>

abordam o tema da segurança. Entretanto, muitos destes são direcionados à proteção pessoal ou apenas para denúncias geolocalizadas. Para citar alguns deles, encontram-se: Juntos Pela Segurança¹¹, Kundi segurança¹², iOkay¹³, Cidadera¹⁴, Polícia Popular¹⁵, Vizin¹⁶ etc.

4.3 A Seleção do Aplicativo

Além das características brevemente apresentadas anteriormente sobre os diferentes aplicativos direcionados à segurança coletiva, os critérios para a escolha do aplicativo levaram em conta outros fatores, tais como: plataformas disponíveis, limitações entre versões pagas e gratuitas, idiomas e página do produto na Internet. Sob o ponto de vista da necessidade de construção de um grupo de segurança familiar, os requisitos buscados foram: comunicação entre os participantes, construção de redes de segurança e disparo de alertas. O critério de integração com órgãos públicos era desejável a princípio, entretanto, sua implementação demanda dos desenvolvedores o estabelecimento de políticas complexas que dificultam ou inviabilizam sua utilização.

A comparação destes aplicativos é apresentada nos Quadros 6 e 7.

Quadro 8: Quesitos Funcionais dos Aplicativos

Quesitos Funcionais				
Aplicativo	Comunicador	Grupos Diversificados	Alertas	Integração Órgãos Públicos
Commisur			x	x
Life360	x	x	x	
ProtectMe		x	x	
CityCop	x		x	
Haus	x	x	x	

Fonte: O Autor

Quadro 9: Quesitos Técnicos dos Aplicativos

Quesitos Técnicos								
Aplicativo	Plataformas			Idiomas			Página Web	Limitações
	Android	iOS	WP	Inglês	Espanhol	Português		
Commisur	x	x		x	x		x	
Life360	x	x		x		x	x	x
ProtectMe	x			x				x
CityCop	x	x		x	x	x	x	
Haus	x	x		x	x	x	x	

Fonte: O Autor

¹¹ <http://juntospelaseguranca.org/>

¹² <http://socialgoodbrasil.org.br/2016/aplicativo-kundi-seguranca-digital>

¹³ <https://play.google.com/store/apps/details?id=imok.app.com.imok&hl=pt>

¹⁴ <https://cidadera.com/?locale=pt-BR>

¹⁵ <http://policiapopular.com/>

¹⁶ <http://www.vizin.com.br/>

A disponibilidade de plataformas e o idioma são quesitos importantes a serem considerados, uma vez que implicam no acesso e no entendimento das funcionalidades por parte dos usuários. Além disso, é desejável que haja uma página de *Internet* que permita a comunicação efetiva dos usuários com os desenvolvedores.

Em relação aos quesitos funcionais, foram eleitas as funcionalidades desejáveis para uma comunicação efetiva dos usuários. Deste modo, foi avaliada a presença de salas de bate-papo, envio de alertas, diversificação de grupos (por exemplo, familiar, bairro, rua) e a possível integração com órgãos públicos.

Como estes aplicativos estão em constante evolução, torna-se difícil a realização de uma avaliação que seja válida por um longo período de tempo, uma vez que os recursos disponibilizados por cada um podem se alterar. Outro fato que influencia a seleção do aplicativo estudado é o entendimento do pesquisador sobre os requisitos desejados pela comunidade. Durante conversas realizadas com alguns membros de uma associação de bairro, foi constatado que um grupo do *Whatsapp* já havia sido utilizado e excluído por ter ocorrido a infiltração de pessoas de conduta indesejada. Por conta disso, o controle de grupo passou a ser um dos critérios de avaliação dos aplicativos analisados.

Durante o andamento da pesquisa foi observado que alguns dos aplicativos encontrados no processo de seleção já não se encontram disponíveis em 2018 como, por exemplo, o Kundi Segurança e o Cidadera. Este fato pode ser decorrente de diversos fatores como a falta de engajamento dos usuários ou de recursos para a manutenção do projeto.

Para a inspeção de escolha dos aplicativos, o autor deste trabalho utilizou um emulador de Android chamado Droid4X¹⁷ juntamente com um aplicativo denominado Fake GPS¹⁸, com a finalidade de simular duas contas simultâneas, e, assim, ser possível a utilização plena das respectivas redes disponibilizadas pelos aplicativos testados. Ao utilizar cada aplicativo, algumas impressões foram extraídas com o intuito de prover melhores argumentos para a escolha do mais apropriado ao cenário de utilização proposto neste projeto, ou seja, uma rede de vizinhos que buscam a vigilância colaborativa.

Ao instalar o Commisur, nota-se uma série de caracteres irregulares, aparentemente devido a uma conversão imprópria das palavras para o idioma português. Embora isso não

¹⁷ <https://droid4x.br.uptodown.com/windows>

¹⁸ <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.lexa.fakegps&hl=pt>

impossibilite a compreensão das informações, o aplicativo apresenta dificuldades severas para a criação de uma rede, primeiro por apresentar um campo incomum no formulário, com a palavra “comuna” e, em segundo lugar, por apresentar uma mensagem de erro incompleta impossibilitando uma ação corretiva do usuário (ver Figura 15): “mateus, Ocorreu um erro ao criar uma comunidade, por favor, verifique as”.

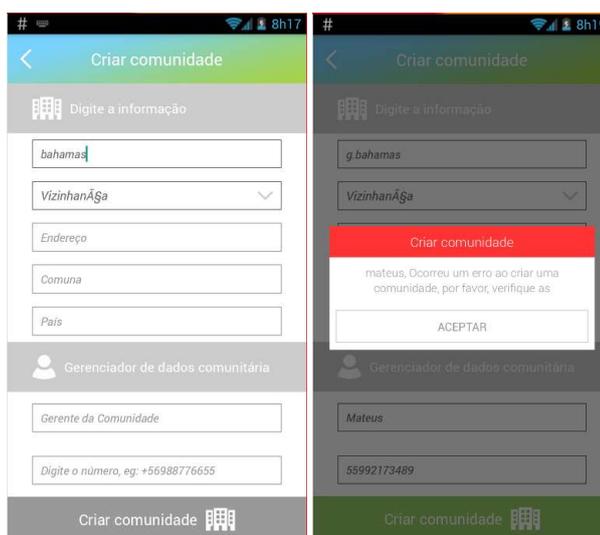


Figura 15: Formulário e Erro Commisur

Fonte: O Autor

A análise preliminar do Life360 foi positiva, apresentando uma forma de cadastro simples e objetiva, pois solicitou apenas informações básicas de e-mail, telefone e nome. Assim que uma conta é criada no aplicativo, é solicitado um código de adesão a um grupo conhecido ou a criação de um novo grupo. A entrada de um membro no grupo exige que este código seja fornecido. Somente membros do grupo podem visualizar este código a fim de compartilhá-lo com quem se deseja interagir, porém os administradores do grupo estão habilitados a remover membros indesejados. Existe a opção de compartilhamento da localização por parte do usuário. Uma vez compartilhada a localização, um marcador aparece no mapa indicando a localização do usuário para os demais membros do grupo. Adicionalmente, há a possibilidade de se traçar a rota entre as últimas localidades de um usuário. Na versão gratuita, as localidades de alerta são limitadas, assim como o histórico e a atualização de localização possuem menos prioridade do que a versão paga, ou seja, o tempo entre as atualizações é maior.

ProtectMe é um aplicativo cujo foco é a segurança pessoal. Por não possuir a possibilidade de criar grupos para troca de mensagens, não atende as necessidades do grupo de vigilância.

CityCop, assim como o ProtectMe, não oferece a formação de grupos com trocas de mensagens. Apesar de permitir a criação de uma região de alertas, as informações trocadas são restritas aos tipos de alertas preestabelecidos pelo aplicativo.

Apesar de o Haus apresentar-se com a proposta específica para o caso em estudo, durante a avaliação, em comparação com o CityCop e o Life360, notou-se a falta do controle de grupo por parte do administrador, ou seja, não há o fornecimento de senhas para o ingresso de novos participantes, assim como não há meios para o gestor do grupo remover membros indesejados ou mesmo excluir o grupo, uma vez criado. Não fossem por estes motivos, o Haus poderia ser o aplicativo mais indicado. No entanto, devido ao fato de não possibilitar um amplo controle de quem pode participar dos círculos de relacionamento, o Life360 encontra-se como o mais apropriado para o caso em estudo.

O Life360 é um aplicativo disponível para as plataformas Android e iOS cuja finalidade é alertar grupos de pessoas, chamados de círculos, sobre a chegada ou saída do usuário em uma região de abrangência determinada por ele. Por exemplo, quando um pai deseja saber se o filho chegou ou saiu da escola, ele deve criar uma região com um raio de abrangência e adicionar o filho a ela, assim, caso o filho esteja com a localização ativada, quando estiver no perímetro estabelecido pelo pai, um alerta é enviado para o criador da área.

As funcionalidades são baseadas na combinação de geolocalização, via GPS (*Global Positioning System*) e rede de Internet, seja *Wi-Fi* ou a rede de dados da operadora telefônica. Entretanto, existem outras funções disponíveis como as salas de mensagem individual ou de grupo e o envio de pedidos de ajuda.

A seguir, são explicadas as funções descritas no Life360 com suas descrições e ilustrações.

4.3.1 Acesso

Ao iniciar o aplicativo, é apresentada uma tela com imagens que ilustram seu uso. Também estão disponíveis as opções de cadastro, pelo botão “Introdução”, e *login*, pelo texto “Já tem uma conta? Entrar” (Figura 16.a). Em ambos os casos, será solicitado o número do telefone (Figura 16.b) ou o email para a identificação (Figura 16.c).

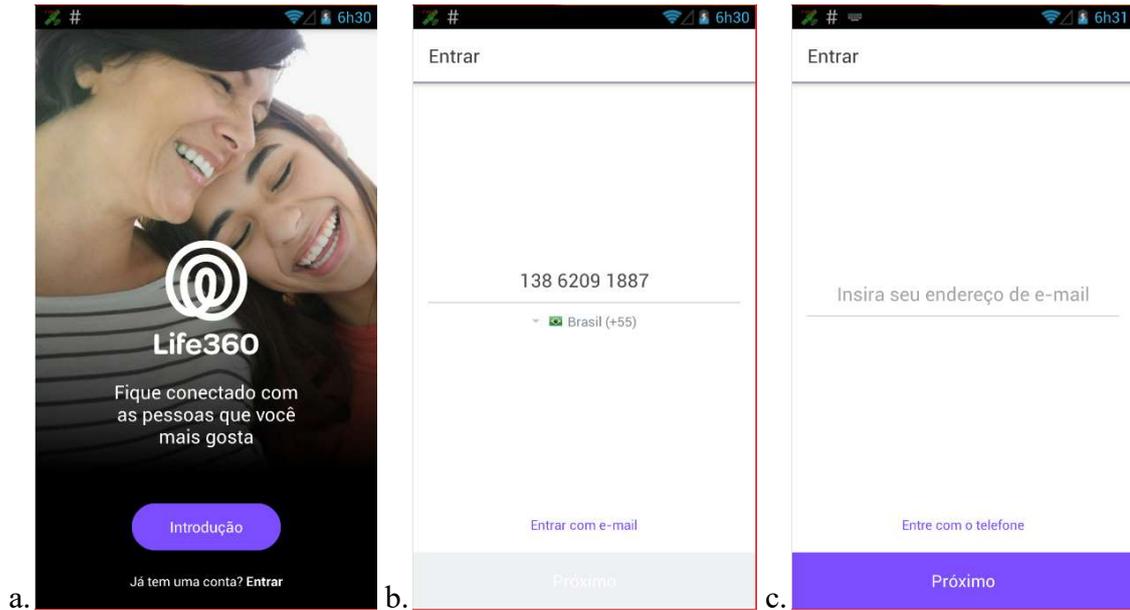


Figura 16: (a) Primeira tela de acesso do Life360; (b) Telefone do Usuário; (c) E-mail do Usuário

Fonte: O Autor

Caso a tentativa de *login* seja falha, uma caixa de diálogo é apresentada perguntando se o usuário deseja cadastrar uma nova conta ou se deseja tentar novamente (Figura 17.a). Após a realização do cadastro, o aplicativo automaticamente pergunta se o usuário deseja ingressar em uma rede existente, solicitando a senha correspondente ao grupo, ou se deseja criar a própria rede, que recebe o nome de “Família” (Figura 17.b). Ao criar uma rede, o aplicativo tenta acessar as funções de localização do dispositivo (celular ou *tablet*) e, em seguida, orienta-o a adicionar pessoas próximas a ela em sua nova rede ou círculo (Figura 17.c).

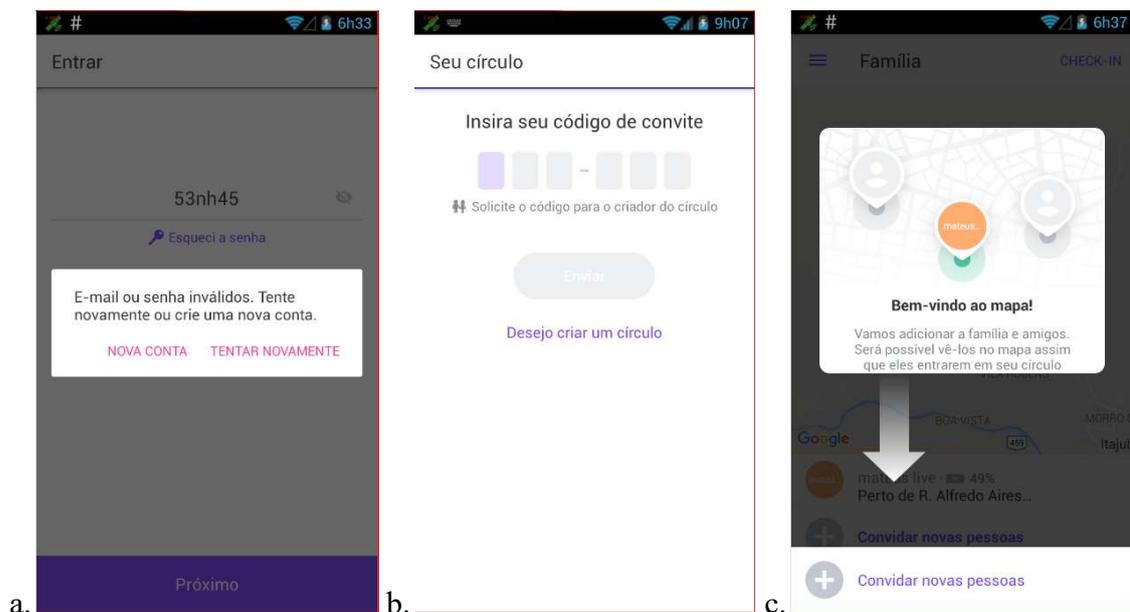


Figura 17: (a) Mensagem de Erro; (b) Código de Grupo; (c) Concluindo Cadastro Life360

Fonte: O Autor

4.3.2 Funções Iniciais

Uma vez cadastrado e autenticado pelo aplicativo, o usuário visualiza um mapa indicando sua localização, as localizações dos membros de seu círculo ativo naquele momento e também os locais de alerta cadastrados (Figura 18.a).

Acima do mapa, é apresentado um botão de *menu* (“*menu* sanduíche”), o nome do círculo ativo e um botão “CHECK-IN”, que permite o compartilhamento da localização do usuário naquele momento, mesmo que o compartilhamento de sua posição esteja desativado.

Abaixo do mapa, são apresentados os membros dos grupos e algumas informações, tais como o *status* da bateria do dispositivo e a última localização ou o *status* de conexão com a Internet. Ao final da lista, há um botão que permite ao usuário adicionar novos membros ao seu círculo. Esta opção exibe uma nova tela com o código de verificação do grupo (Figura 18.b).

A opção “CHECK-IN” envia uma mensagem para todos os membros do grupo selecionados com uma imagem indicando a localização do usuário (Figura 18.c)

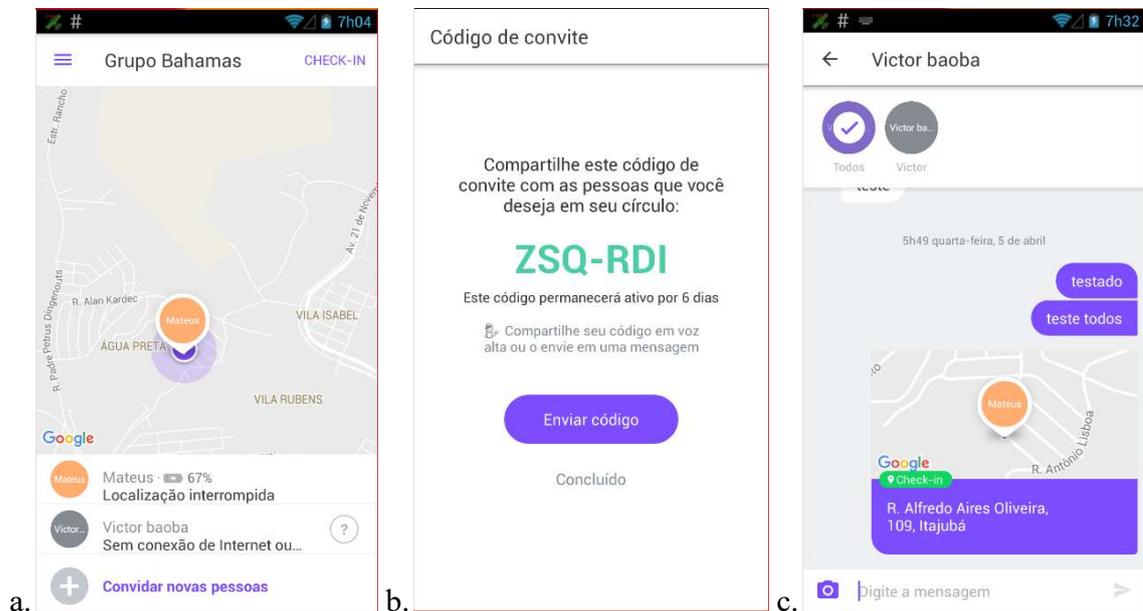


Figura 18: (a) Tela Principal; (b) Código do Grupo; (c) Compartilhamento de Localização
Fonte: O Autor

4.3.3 Menu Principal

No *menu* principal, existem diversas opções que permitem o gerenciamento da conta do usuário, são elas: lista de círculos e opções de criar um novo círculo e ingressar em um já existente; mensagens; alerta de ajuda; ativação da conta “*Premium*”; compartilhamento de

localização; locais; *status* de bateria dos membros do círculo; configurações; central de ajuda “FAQs” e compartilhamento do aplicativo (Figura 19.a).

Para se criar um novo círculo, é necessário dar um nome a ele e concluir a operação (Figura 19.b). Em seguida, o usuário é direcionado à tela de gerenciamento do círculo. Para participar de um grupo já existente, é necessário fornecer a senha de verificação do grupo a que se deseja ingressar (Figura 19.c).

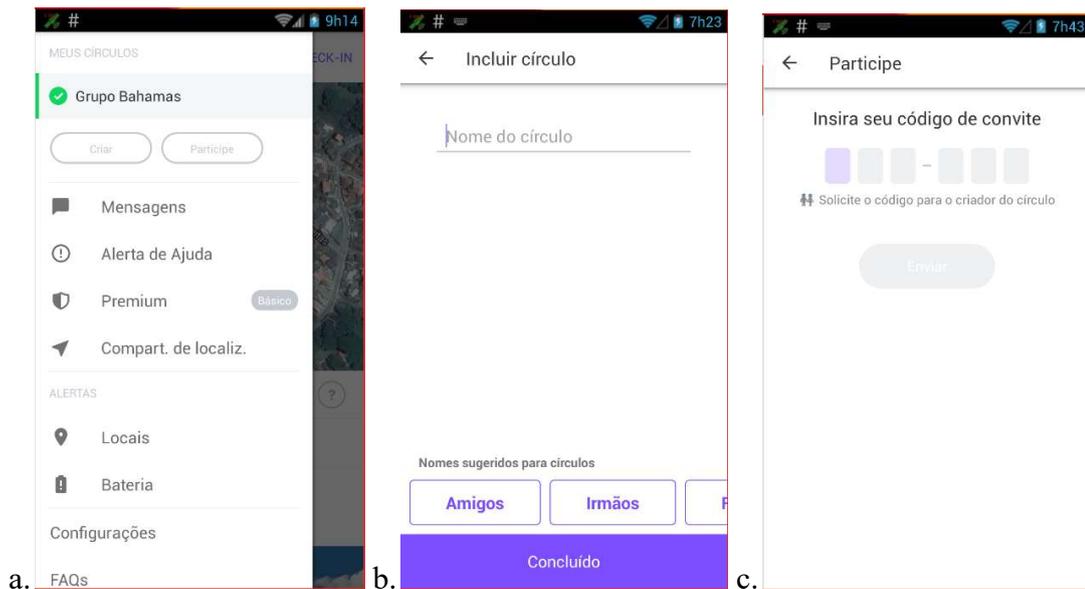


Figura 19: (a) *Menu Principal*; (b) *Incluir Círculo*; (c) *Código do Círculo*
Fonte: O Autor

4.3.4 Mensagens

A partir do *menu* principal, a opção “Mensagens” pode ser acessada, e conduzirá a uma tela com a lista das mensagens já enviadas pelos membros do grupo ou para todos (Figura 20.a). Na parte inferior da tela, há um botão que permite iniciar uma nova conversa, assim como selecionar para quem a mensagem será enviada (Figura 20.b). A seleção de um participante ou de todos altera o histórico de mensagens para a correspondência da seleção (Figura 20.c).

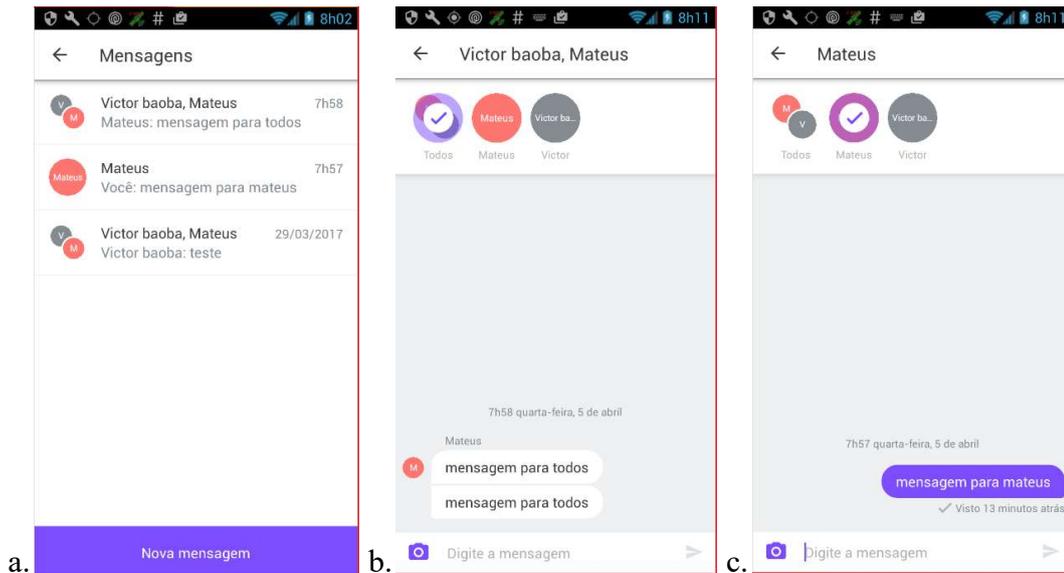


Figura 20: (a) Todas as Mensagens; (b) Mensagens do Grupo; (c) Mensagem Particular
Fonte: O Autor

4.3.5 Alerta de Ajuda

Esta opção pode ser acessada a partir do *menu* principal e conduzirá o usuário a uma tela de configuração de alerta que permite adicionar três contatos além do círculo selecionado para receberem o alerta (Figura 21.a). Ao pressionar o botão de alerta, indicado por uma exclamação, uma tela vermelha é exibida com um contador regressivo de 10 segundos (Figura 21.b). Após a contagem, os membros dos grupos serão notificados pelo aplicativo, por email e via *sms*, (opção da versão “Premium”). Além disso, o compartilhamento da localização é automaticamente ativado (Figura 21.c).

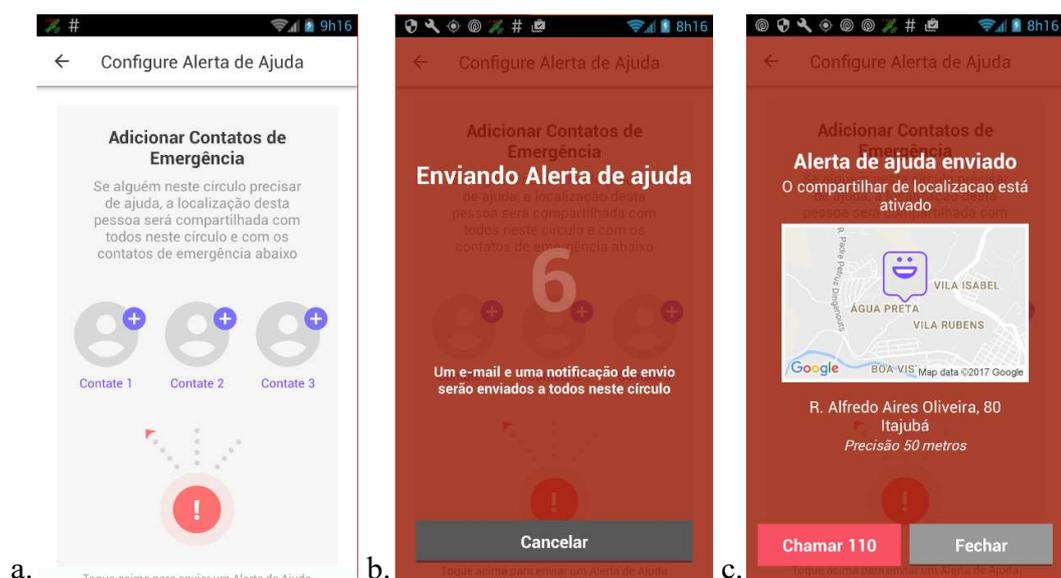


Figura 21: (a) Alerta de Ajuda; (b) Enviando Alerta; (c) Alerta Enviado
Fonte: O Autor

4.3.6 Localização e Locais de Alerta

As configurações de localização permitem ao usuário ativar ou desativar o compartilhamento de sua localização. Adicionalmente, permitem verificar a última posição dos participantes do grupo e, caso um membro esteja com o compartilhamento de localização desativado, é exibida a opção de solicitar esta informação ao participante.

A opção Locais, do *menu* principal, conduz o usuário a uma tela com a lista de locais criados, a fim de disparar notificações quando os membros selecionados do grupo estiverem no perímetro do local criado (Figura 22.a). A seleção de um local exibe seus detalhes em um mapa e a opção de recebimento de notificações dos membros do círculo para chegada e/ou partida àquela região (Figura 22.b). Na tela de detalhes do local, na parte superior da tela, há um botão para a edição que permite a alteração de endereço, nome do local e raio de notificação (Figura 22.c).

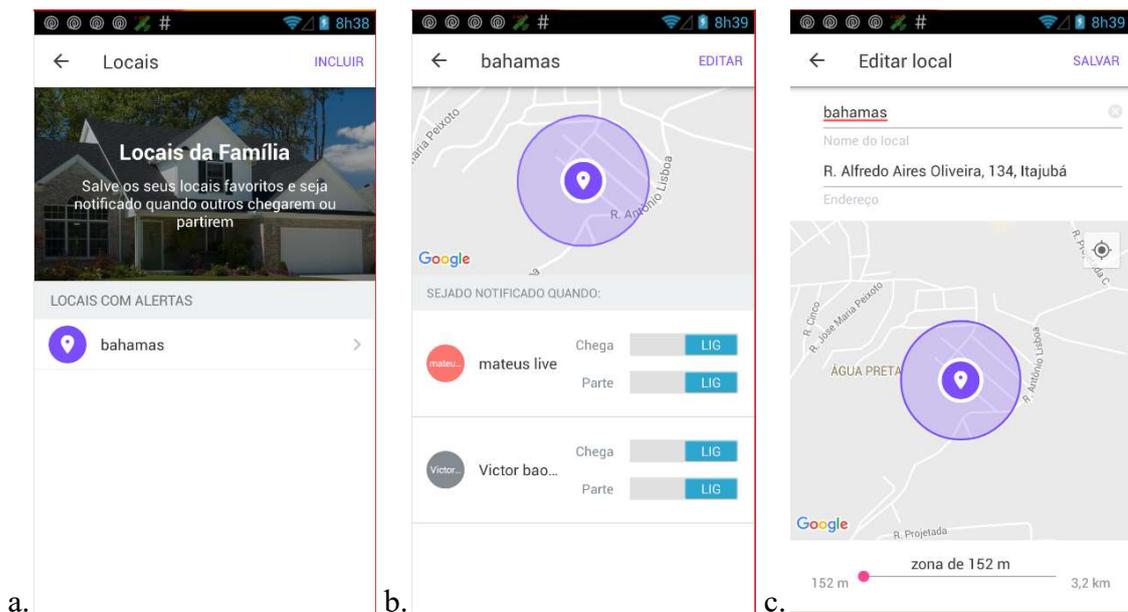


Figura 22: (a) Configurações de Locais; (b) Locais Configurados; (c) Local Selecionado

Fonte: O Autor

4.3.7 Configurações

O *menu* de configurações, do *menu* principal, conduz o usuário às opções que permitem o gerenciamento do perfil do usuário, dos círculos, do mapa, dos alertas e da conta.

Alterações de perfil permitem que os dados como nome, sobrenome, email, número de celular e foto sejam alterados (Figura 23.a). As alterações de conta permitem a alteração da senha de *login*, exclusão da conta, o tempo de atualização da localização e o envio de

feedback para a equipe do Life360 (Figura 23.b). As opções de mapa possibilitam ativar ou desativar a visualização de hospitais, bombeiros e/ou delegacias no mapa, além da visualização de ocorrências de crimes registrados em um intervalo de tempo (Figura 23.c).

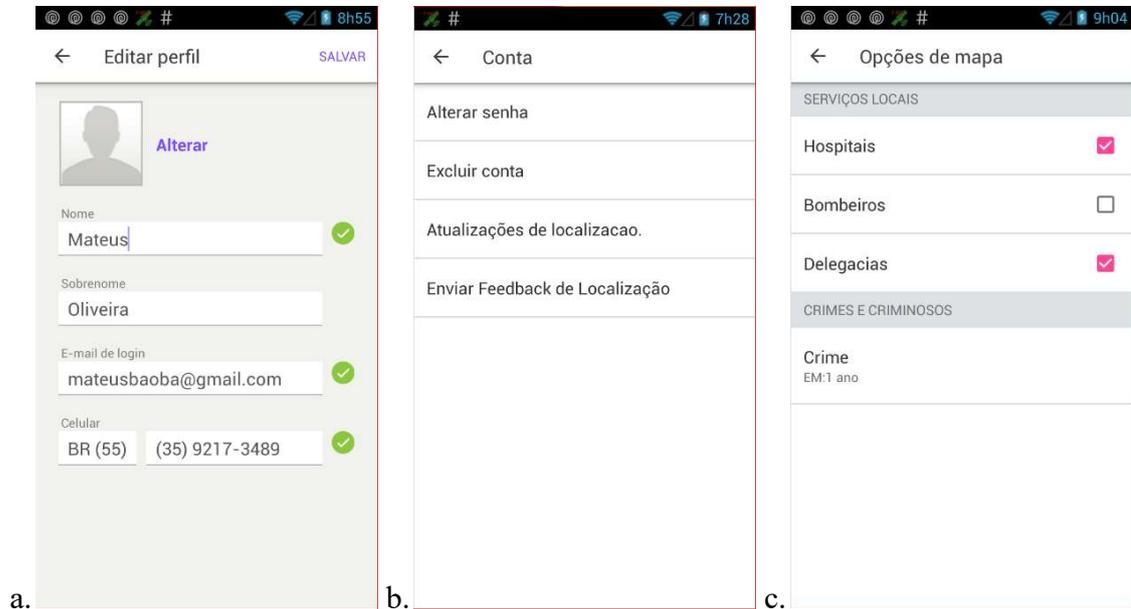


Figura 23: (a) Perfil; (b) Conta; (c) Opções de Mapa

Fonte: O Autor

Nas opções de círculos, é possível selecionar em uma lista qual será o círculo a ser gerenciado (Figura 24.a). Ao selecionar um dos círculos, o usuário é conduzido a uma tela contendo seus detalhes, que permite a concessão de nível administrativo a outros membros, caso o usuário seja o criador do grupo, ou o desligamento do usuário daquele grupo (Figura 24.b). Caso o criador do círculo o abandone sem que haja nenhum outro membro como administrador, o primeiro membro da lista é eleito como administrador do grupo. O grupo permanece ativo enquanto existirem membros incluídos nele e a reintegração de um ex-membro exigirá a inserção da senha de verificação. A edição do círculo permite a alteração do nome e a remoção de membros (Figura 24.c).

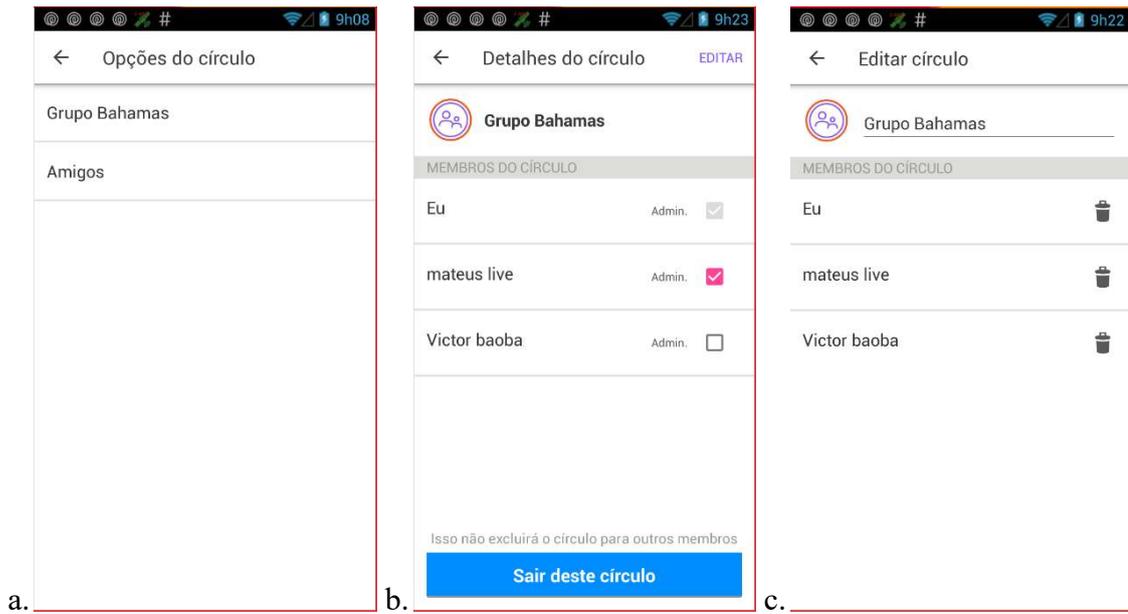


Figura 24: (a) Configurações de Círculos; (b) Detalhes do Círculo; (c) Edição de Círculo

Fonte: O Autor

4.4 Definição dos Procedimentos

Método científico pode ser definido como "o conjunto de procedimentos intelectuais e técnicos adotados para se atingir o conhecimento" (GIL, 1995, p. 8). Em outras palavras, Lakatos e Marconi (2003) explicam o método como sendo o conjunto de atividades sistemáticas e racionais que permite a realização do objetivo.

Neste trabalho, foi realizado um estudo de caso, a partir do qual foram analisadas as distintas percepções e níveis de aceitação de pessoas residentes na cidade estudada, no sul de Minas Gerais, em relação ao aplicativo Life360. A abordagem ocorreu de duas maneiras: (i) pelo contato direto às pessoas conhecidas dos pesquisadores e (ii) por meio de um convite a pais e alunos de duas escolas estaduais. As abordagens escolhidas ocorreram pelo fato de que este tipo de aplicação requer certo grau de confiança dos participantes, portanto, o modelo de amostragem configura-se como amostragem não probabilística por conveniência.

A pesquisa de campo foi o meio pelo qual o processo empírico deste estudo foi conduzido. Isso se deve pelo motivo de que este método visa estudar um único grupo ou comunidade em termos de sua estrutura social, ressaltando o modo de como seus componentes interagem (GIL, 1995). Para Günther (2006), este método revela-se interessante, sobretudo, do ponto de vista da pesquisa qualitativa, possibilitando diferentes abordagens e técnicas num mesmo estudo.

A coleta de dados se deu pela aplicação de um questionário contendo questões de usabilidade que serão pontuadas de acordo com a escala Likert de cinco pontos. A escala varia de 1 a 5, onde 1 representa "discordo plenamente" e 5 representa "concordo plenamente". Este tipo de questionário caracteriza-se como uma entrevista estruturada, que se constitui de perguntas fixas, ou seja, a ordem e a redação permanecem as mesmas para todos os entrevistados (GIL, 1995).

Para Godoy (1995), os estudos qualitativos têm como preocupação a análise do mundo empírico em seu ambiente natural. Lakatos e Marconi (2003) dizem que, quando se pretende pesquisar aspectos qualitativos como atitudes e opiniões, o emprego de escalas permite a quantificação dos dados.

O Teste de Usabilidade foi o método escolhido, pois se trata da avaliação de um produto em fase de utilização, estando fora do ciclo de desenvolvimento. Além disso, é adequado ao ambiente real de uso. Foi realizada a avaliação quantitativa e qualitativa de forma empírica, que ocorreu por meio da aplicação de um questionário (Apêndice A) com a finalidade de avaliar a usabilidade e a aceitação do aplicativo Life360. Este questionário é resultado de adaptações do modelo PSSUQ, apresentado anteriormente, que aborda as questões do ponto de vista das dimensões contidas nos conceitos de Nielsen e da ISO 9241-11, além de possibilitar a avaliação dos constructos contidos na Teoria da Difusão da Inovação de Rogers (2010) e os níveis de acesso do Modelo Recursivo de Acesso à Tecnologia de Van Dijk (2006). Para a análise qualitativa, foram consideradas as observações anotadas pelos respondentes em cada questão, juntamente com as falas de alguns participantes durante contato telefônico ou pessoal.

Adicionalmente, foi aplicado um questionário demográfico (Apêndice B) para a coleta de informações sobre o perfil de cada participante. Este questionário permitiu que fossem identificados os diferentes níveis de acesso à tecnologia de acordo com o modelo de acesso apresentado por Van Dijk (2006).

Aos participantes foi apresentado um roteiro de Atividades (Apêndice C) para guiá-los no processo de utilização do aplicativo.

Todo conteúdo e material explicativo da pesquisa foram apresentados aos participantes por meio de uma página na *Internet* disponível no *link*: <https://pesquisa-life360-unifei.firebaseio.com>. Na página inicial, ilustrada pela Figura 25, há uma breve descrição da

pesquisa e um vídeo explicativo que foi elaborado com o intuito de atrair a atenção dos candidatos mais jovens, uma vez que estes geralmente são indispostos a ler todo o conteúdo apresentado. Em um *menu* superior, bem como em *links* distribuídos pelo conteúdo das páginas, são apresentados o aplicativo Life360, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, o roteiro de execução da pesquisa e, por fim, o *link* do questionário.

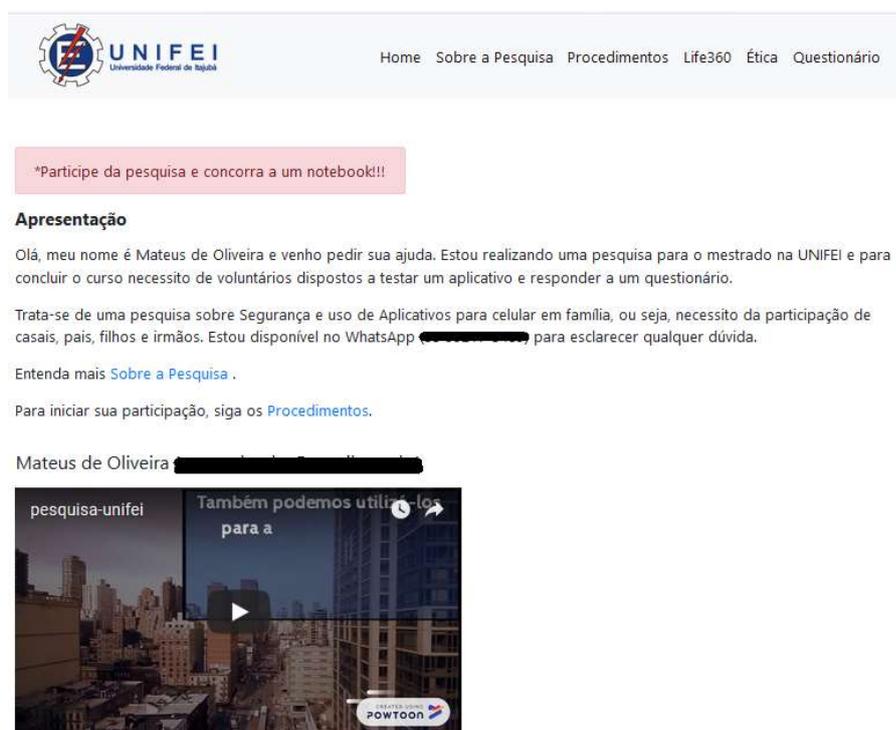


Figura 25: Página Inicial da Página de Divulgação da Pesquisa
Fonte: O Autor

O questionário foi disponibilizado com o auxílio da ferramenta Google Forms, que permite reunir de forma ágil todas as respostas obtidas.

O público estudado é formado por moradores pertencentes ao município escolhido para a realização da pesquisa.

Foi solicitado aos participantes que utilizassem o aplicativo Life360 por um período de pelo menos três semanas, com pessoas da própria família. A orientação foi para que os participantes somente respondessem ao questionário depois de executarem todos os procedimentos apresentados ao fim do período de uso sugerido.

Além do termo de ética apresentado aos convidados por meio do *site* de divulgação, o consentimento livre e esclarecido para a participação de menores na pesquisa fica entendido

sob o fato dos pais participarem juntamente com os filhos da pesquisa, havendo conhecimento prévio dos objetivos e riscos inerentes à execução da pesquisa.

4.5 Execução

A execução do estudo contou com a abordagem direta e indireta dos participantes. As abordagens diretas ocorreram por meio de contato pessoal, telefone (26 pessoas), *e-mail* (quatro pessoas) e por mensagem de texto no aplicativo *Whatsapp* de pessoas do círculo de amizade e familiar do pesquisador totalizando 10 contatos. Os contatos indiretos ocorreram em grupos do *Whatsapp* e por carta convite distribuída em duas escolas do município estudado, totalizando 130 alunos abordados nas turmas de sexto e sétimo ano.

Os grupos do *Whatsapp* abordados foram: um grupo de moradores de bairro, com 53 participantes; um grupo de alunos do curso preparatório para o ENEM, com 106 alunos; um grupo de professores do mesmo curso com 12 membros; e um grupo de ex-alunos de um curso de Sistemas de Informação com 14 membros.

Ao todo foram 334 contatos realizados sendo que destes, 22 responderam ao questionário.

Os materiais utilizados foram: o *smartphone* do usuário participante, página de Internet e vídeo para divulgação do conteúdo e explicação do modo de execução da pesquisa e a Internet do próprio participante.

5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Este Capítulo apresenta os resultados obtidos por meio da avaliação do aplicativo Life360 com o emprego do questionário desenvolvido neste trabalho. Em um primeiro momento é feita a análise quantitativa dos dados e em seguida é apresentada uma discussão sobre os aspectos qualitativos observados no processo.

Primeiramente, são apresentados os perfis dos participantes da pesquisa. No Quadro 10, os participantes encontram-se verticalmente nomeados com a letra P seguida do número de identificação; o sexo feminino descrito pela letra F e o masculino pela letra M; as idades distribuídas por intervalos como descritos no questionário demográfico, bem como as rendas familiares com intervalos de salários mínimos; a escolaridade sintetizada com as nomenclaturas PÓS para pós-graduação completa, SUP para ensino superior completo, MED para ensino médio completo e FUND para ensino fundamental completo; as áreas de atuação profissional estão representadas por abreviações, onde TEC refere-se à tecnologia, EDUC a educação, ESTU a estudante, ADM a administração, EMP para profissionais autônomos e empresários e OPER a operário; o Sistema Operacional dos dispositivos de todos os participantes foi o Android; os dispositivos seguem com seus nomes comerciais descritos pelos participantes; e, por fim, o tipo de uso está enumerado entre um e cinco conforme a ordem das opções do questionário demográfico, o que também representa um grau de uso.

Quadro 10: Resultados do Questionário Demográfico

	Gênero	Idade	Renda	Escol.	Profissão	S.O.	Dispositivo	Uso
P1	M	31-40	03-05	PÓS	EDUC	ANDR.	GALAXY S4	2
P2	F	31-40	02-03	MED	LAR	ANDR.	ASUS	2
P3	M	26-30	03-05	SUP	TEC	ANDR.	AUSUS ZENFONE GO	2
P4	F	26-30	03-05	SUP	ADM	ANDR.	Moto E	5
P5	F	31-40	01-02	SUP	VEND	ANDR.	SAMSUNG J5	2
P6	M	41-59	03-05	MED	EMP	ANDR.	SAMSUNG J5	5
P7	F	26-30	05-10	SUP	ESTUD	ANDR.	ASUS SELFIE	5
P8	M	<18	até 01	MED	OPER	ANDR.	MOTO E 4	3
P9	F	31-40	até 01	MED	EMP	ANDR.	MOTO G 4 PLUS	5
P10	F	31-40	01-02	PÓS	EDUC	ANDR.	GALAXY GRAM DUOS	3
P11	M	26-30	01-02	SUP	ESTUD	ANDR.	MOTO G 2	5
P12	F	18-25	02-03	MED	EDUC	ANDR.	SAMSUNG J5	2
P13	F	18-25	01-02	FUND	ESTUD	ANDR.	MOTO G 5S	3
P14	F	31-40	05-10	PÓS	TEC	ANDR.	GALAXY S6	5
P15	F	26-30	03-05	PÓS	TEC	ANDR.	MOTO G4	5
P16	M	26-30	03-05	SUP	TEC	ANDR.	ZENFONE 6	5
P17	M	26-30	03-05	PÓS	TEC	ANDR.	MOTO G P.	5

	Gênero	Idade	Renda	Escol.	Profissão	S.O.	Dispositivo	Uso
P18	F	26-20	03-05	PÓS	EDUC	ANDR.	MOTO G5 P.	5
P19	F	31-40	01-02	MED	ESTUD	ANDR.	GALAXY DUOS	3
P20	F	31-40	02-03	MED	ADM	ANDR.	MOTO GT	2
P21	M	<18	01-02	FUND	ESTUD	ANDR.	GRAN PRIME	2
P22	F	41-59	02-03	FUND	OPER	ANDR.	GALAXY DUOS	2

Fonte: O Autor

Os cinco tipos de uso definidos no questionário demográfico são descritos da seguinte forma: (1) Apenas para ligações e mensagens de texto; (2) Faço ligações, envio mensagens e utilizo alguns aplicativos como Whatsapp, Facebook e Instagram; (3) Utilizo principalmente para jogar e alguns aplicativos como Whatsapp, Facebook e Instagram; (4) Utilizo para tudo que posso, mas tenho pouca habilidade em configurar e instalar aplicativos; (5) Utilizo para tudo que posso e tenho boa habilidade em configurar e instalar aplicativos.

O Quadro 11 mostra a frequência de cada classificação dos participantes.

Quadro 11: Frequência de Categorias do Questionário Demográfico

SEXO		IDADE		RENDA	
F	63,64%	41-59	9,09%	até 01	9,09%
M	36,36%	31-40	36,36%	01-02	27,27%
		26-30	36,36%	02-03	18,18%
		18-25	9,09%	03-05	36,36%
		até 18	9,09%	05-10	9,09%
Total	100,00%	Total	100,00%	Total	100,00%
ESCOLARIDADE		PROFISSÃO		USO	
PÓS	27,27%	TEC	22,73%	1	0,00%
SUP	27,27%	EDUC	18,18%	2	36,36%
MED	31,82%	ADM	9,09%	3	18,18%
FUND	13,64%	EMP	9,09%	4	0,00%
		OPER	9,09%	5	45,45%
		ESTUD	22,73%		
		LAR	4,55%		
		VEND	4,55%		
Total	100,00%	Total	100,00%	Total	100,00%

Fonte: O Autor

Observa-se que mais de 60% dos participantes são do sexo feminino. Possivelmente, essa característica representa o papel de mães que possuem maior interesse em acompanhar seus filhos, enquanto que os homens podem estar mais interessados em acompanhar suas esposas. Outra característica observada é o tipo de uso dos *smartphones* declarado pelos usuários, sendo quase a metade das respostas para o nível cinco de uso (45,45%). É possível analisar esses participantes em um grupo distinto (grupo A) dos demais, que se declaram entre os níveis dois e três, considerado como o segundo grupo com 54,54% das respostas (grupo B).

A análise a partir desses dois grupos de usuários, aqui denominados A e B, permite investigar a propensão destes usuários a terem determinada atitude em relação ao aplicativo. Teoricamente, espera-se que os participantes do grupo A tenham melhores habilidades de uso e tendam a pertencer às categorias iniciais de adotantes, logo, a aceitação destes participantes tende a ser mais positiva do que dos demais.

Assim, segue-se para a análise das respostas coletadas pelo questionário de uso. Para melhor orientação e compreensão, são discutidos os resultados seguindo-se a ordem dos níveis de acesso, classificados de acordo com o Quadro 7, apresentado na Seção 5.3. Também é adotada uma sigla para cada tipo de resposta em que DT significa Discordo Totalmente, DP significa Discordo Parcialmente, N para respostas neutras, CP para Concordo Parcialmente e, por fim, CT para Concordo Totalmente.

O primeiro nível (N1), que representa a interseção entre os fatores “Acesso Motivacional”, “Aceitação Social e Confiabilidade” e “Observabilidade”, está associada às questões de “norma subjetiva”, ou “natureza social do sistema” sob os aspectos cultural e socioeconômico do município estudado. De acordo com o modelo de Nielsen, a “aceitação social” é paralela à “aceitação prática”. No entanto, a atitude das pessoas tende a ser positiva em relação ao aplicativo quando há a influência do meio social que as induzam a ter uma boa percepção da tecnologia, o que, por sua vez, os levam a se arriscarem a experimentar o artefato. Por essa razão, as observações realizadas neste nível estão fortemente centradas nos candidatos não respondentes do questionário que manifestaram alguma razão para não participar da pesquisa. Todavia, entende-se que a questão 19 (“Eu gostei de utilizar a interface do aplicativo.”) pode refletir a motivação do usuário, que atingiu certo nível de confiança para experimentar o Life360. As respostas para essa questão são apresentadas na Figura 26.

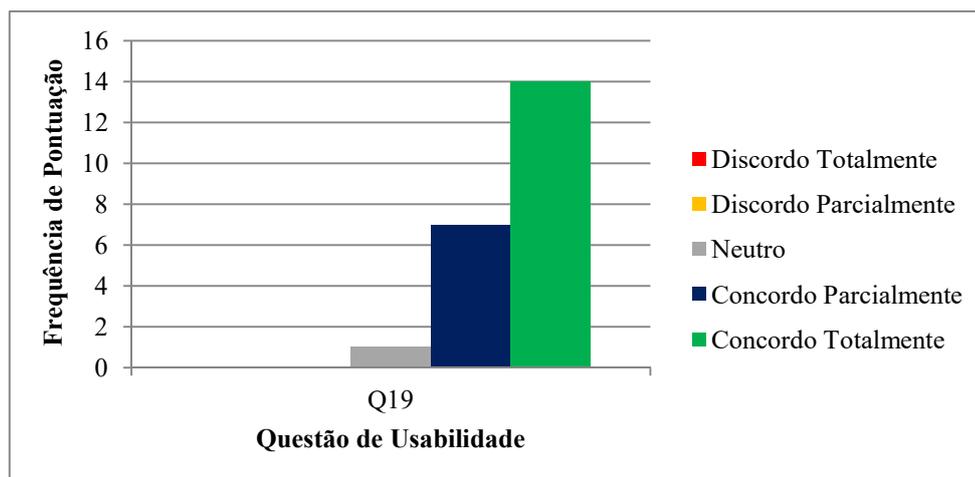


Figura 26: Questão de Usabilidade Relacionada ao Nível 1 de Acesso

Fonte: O Autor

Em relação à usabilidade, entende-se que a satisfação pode influenciar positivamente nas primeiras impressões de uso do aplicativo. Nesse caso, mais de 60% dos participantes concordam totalmente que gostaram de utilizar o aplicativo. Das respostas CT em relação ao total de respostas (22), 50% são do sexo feminino (78% das mulheres contra 37% dos homens com essa resposta), 50% está entre 26 e 30 anos de idade, ~27% possui renda entre um e três salários mínimos e ~18% possui renda entre 3 e 5 salários mínimos. O fato de as mulheres se sentirem mais atraídas pela interface do aplicativo do que os homens pode estar relacionado com o tema familiar apresentado nas figuras ou ainda por utilizar cores mais alegres. Quanto ao tipo de uso, o grupo A possui 27,27% das respostas CT contra o grupo B que possui 36,36% para a mesma resposta. Ao contrário do que se esperava, o grupo B teve maior apreciação pela interface do aplicativo do que o grupo A. Uma possível explicação seria a de que usuários com menor contato com aplicativos se sintam mais entusiasmados com uma novidade do que os que já possuem experiências passadas com outras aplicações, o que também pode interferir na expectativa de que a nova aplicação se comporte de maneira similar a outras, respeitando um padrão de usabilidade. Talvez, por se tratar de uma aplicação com uma proposta diferente dos aplicativos de uso habitual (*Instagram*, *Whatsapp* e *Facebook*), a forma de utilizá-lo fuja dos padrões esperados.

Ao considerar os não respondentes da pesquisa é possível supor que, para que exista a motivação do uso do aplicativo, o indivíduo deve ter conhecimento prévio sobre a inovação, de modo que uma opinião possa ser formulada a respeito dos potenciais benefícios oferecidos. Por se tratar de um recurso relativamente recente e possuir poucos usuários na região estudada, não há um grupo influenciador de inovadores que possam comunicar no meio social as vantagens da inovação, dificultando a difusão da tecnologia. Outro aspecto importante que

deve ser ressaltado é que a pesquisa foi inteiramente realizada com a participação voluntária dos candidatos, ou seja, não houve qualquer tipo de imposição que forçasse a participação de nenhum deles, exceto pelo incentivo dado pelo sorteio de um *notebook* seminovo. Esse fato pode explicar a adesão de apenas 6,58% (22 pessoas) dos convidados à pesquisa.

Durante a realização dos contatos diretos, por telefone, com 26 pais de alunos das duas escolas que receberam a carta convite, nove manifestaram explicitamente não querer participar da pesquisa por não se sentirem seguros em fornecer informações pessoais ao aplicativo. Houve um caso em que o pai de um aluno pegou o telefone da esposa (a mãe) e proferiu palavras de baixo calão contra o pesquisador, entendendo que o pesquisador estava assediando sua parceira.

Este fenômeno revela que a “confiança” é um elemento central na motivação dos indivíduos, uma vez que se trata de um recurso desconhecido, apresentado por uma pessoa desconhecida. Neste caso, a dúvida sobre o verdadeiro propósito do aplicativo dificulta o processo de experimentação. Esta ideia corresponde com o modelo de aceitação apresentado por Pavlou (2003), em que a “Confiança” e o “Risco Percebido” incidem na intenção de utilizar um recurso, ou ainda no constructo de “Percepção de Controle Externo” apresentado por Rogers (2010) uma vez que não se tem conhecimento dos recursos oferecidos pelo sistema para dar suporte ao seu uso.

No campo da “Aceitação Social”, neste contexto, a aparente deficiência na adesão pode se dar pelo desconhecimento dos candidatos em relação ao aplicativo, o que indica que o ciclo de difusão da inovação encontra-se nos primeiros estágios do seu ciclo de vida na região estudada.

Dos candidatos contatados pessoalmente ou por telefone, seis responderam não ter espaço de memória suficiente em seus *smartphones* para instalar o Life360. Outros dois candidatos afirmaram não ter um *smartphone* que suportasse a instalação do aplicativo. Um nono candidato relatou que somente utiliza a Internet pelo *smartphone* em locais com conexão disponibilizada pela prefeitura, de acesso gratuito, e que raramente compra o pacote de dados de Internet da operadora de telefonia móvel. Por não possuírem os recursos mínimos necessários para participarem da pesquisa, 2,69% dos candidatos não se encontram aptos a alcançar o nível de acesso material, que se enquadra no segundo nível desse estudo. Nota-se que esses nove candidatos não estão incluídos na soma dos 22 respondentes do questionário.

Os componentes do segundo nível de interação (N2) são o “acesso material”, “compatibilidade” e “custo”. Quanto à compatibilidade, questões ligadas à eficiência e eficácia fazem sentido nesta dimensão, pois nem todos os dispositivos têm capacidades iguais de processamento. Assim, a compatibilidade também pode ser compreendida pela capacidade de *hardware* e *software* interagirem sem problemas, o que converge com a questão do custo de cada aparelho. Portanto, as questões ligadas a essa dimensão fazem parte de constructos de eficiência e eficácia apresentados na Figura 27.

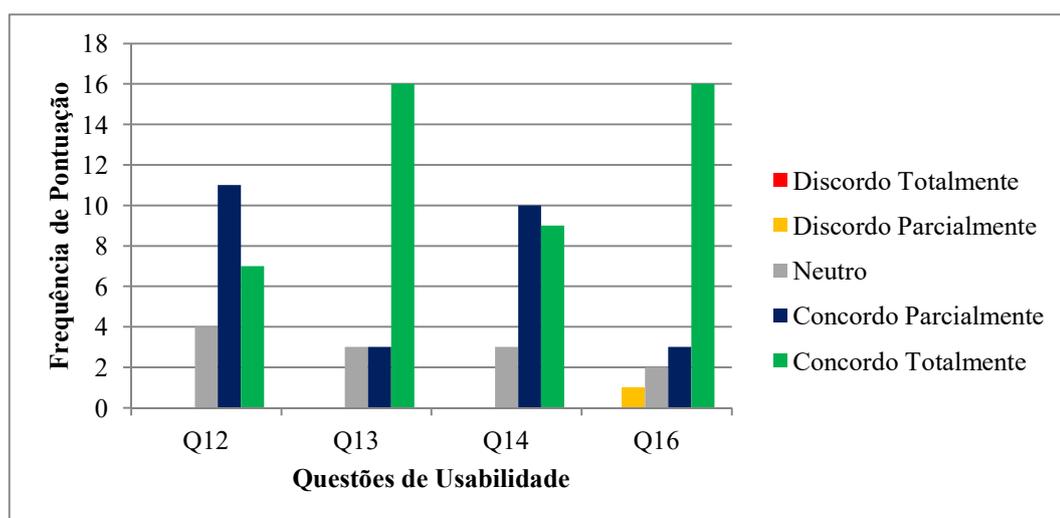


Figura 27: Questões de Usabilidade Relacionadas ao Nível 2 de Acesso

Fonte: O Autor

Quando questionados se o aplicativo carrega as informações de forma rápida, ou se o aplicativo parou de funcionar em algum momento, as respostas indicam que, em alguns casos, o funcionamento não foi plenamente satisfatório, visto que na questão 12 (“O aplicativo carrega as informações na tela rapidamente.”), 50% das respostas foram CP e 18,18% das respostas foram N. Dos participantes que responderam CP, 63% pertencem ao grupo B e 80% das respostas N foram de participantes do grupo A. Entre os que responderam CT, a distribuição entre grupos é mais homogênea, com 57% das respostas pertencentes ao grupo B. Provavelmente, os participantes do grupo A se sintam frustrados com maior facilidade quando o aplicativo apresenta algum tipo de lentidão ou travamento.

Ao analisar os modelos de *smartphones* utilizados, nota-se que os custos variam entre R\$ 400,00 e R\$ 800,00, com exceção dos Galaxy S6 (R\$1499,00) e Asus Zenfone Selfie (R\$989,00), de acordo com pesquisa realizada no Google Shopping no dia 12 de outubro de 2018. Entretanto, não há evidências de relação entre custo e desempenho, visto que nas respostas neutras encontram-se os modelos Galaxy S4 (R\$799,00) e Moto G2 (R\$574,00), o

que sugere a possível relação com a qualidade de conexão de Internet disponível para cada usuário.

Nesse sentido, a questão 13 (“O envio das mensagens aconteceu de forma rápida.”) pode fornecer algum indício da qualidade de conexão, pois todos os participantes que deram respostas neutras ou CP também deram as mesmas respostas para a questão 12.

Na questão 14 (“Eu fui capaz de completar as tarefas rapidamente utilizando o aplicativo.”), 45,45% das respostas foram CP, distribuídas em 22,72% de respostas para ambos os grupos. Para as respostas CT foram 40,90% de respostas divididas em 13,63% do grupo A e 27,27% do grupo B. Especialmente nesta questão, a “compatibilidade” abrange não somente a relação funcional entre *hardware* e *software*, mas principalmente a capacidade individual de compreender as funcionalidades e as interações do usuário com a interface do aplicativo. Ao que parece, o grupo B se sente mais eficiente em utilizar o Life360 do que o grupo A. Curiosamente, 18,18% dos participantes do grupo B que responderam CT encontram-se na faixa etária entre 31 e 40 anos, e todos desse grupo com essa resposta possuem renda entre um e três salários mínimos. Talvez, para o grupo A, a confiança seja mais difícil de ser alcançada, uma vez que se tem a percepção de riscos mais clara, o que os fazem pensar mais antes de executar alguma ação.

A questão 16 (“O aplicativo não parou de funcionar nem fechou nenhuma vez.”) retoma a capacidade de o dispositivo processar a aplicação e, nesse ponto, o acesso pode ser considerado pleno ou parcial ao levar em conta que nem todos os *smartphones* têm o poder de processamento e armazenamento necessários para executar o Life360, ou ainda que a Internet disponível não seja suficiente para a troca de informações de forma eficaz. Assim, cerca de 27,27% dos respondentes não tiveram uma experiência plena de uso, indicando problemas de compatibilidade do aplicativo com os recursos disponíveis aos usuários. Os dispositivos identificados nas respostas diferentes de CT foram Motorola Moto E, Samsung Galaxy J5, Motorola Moto G4 PLUS, Motorola Moto G5 S, Motorola Moto GT e Samsung Galaxy Duos. Também foi identificado que 83,33% desses respondentes eram do sexo feminino. É interessante notar que, apesar de as mulheres terem presenciado algum tipo de mau funcionamento do aplicativo, ainda são as que mais apreciaram a interação com a interface do aplicativo, o que pode significar um maior nível de tolerância das mulheres aos erros do sistema.

Quanto ao terceiro nível de acesso definido nesta pesquisa pela conjunção de “habilidade de acesso (instrumental)”, “usabilidade” e “complexidade e experimentação”, destacam-se as questões relativas à interface do aplicativo e à facilidade que o usuário tem de interagir com o sistema.

O acesso instrumental, como já foi explicado, é descrito pela capacidade de o usuário trabalhar com o *hardware* e com o *software*. Sendo assim, os constructos da usabilidade que mais se aproximam dessas características são “Uso Eficiente”, “Facilidade de Aprender”, “Facilidade de Lembrar”, “Tratamento de Erros” e “Satisfação”. Por sua vez, a “Complexidade” e a “Experimentação” são constructos diretamente influenciados pelos elementos da usabilidade aqui relacionados e espera-se que haja correlação positiva entre estes fatores. Entende-se “Uso Eficiente” como a facilidade que o usuário tem de interagir com a interface do aplicativo diferentemente da ideia de eficiência em executar uma tarefa. As respostas para esse nível encontram-se na Figura 28.

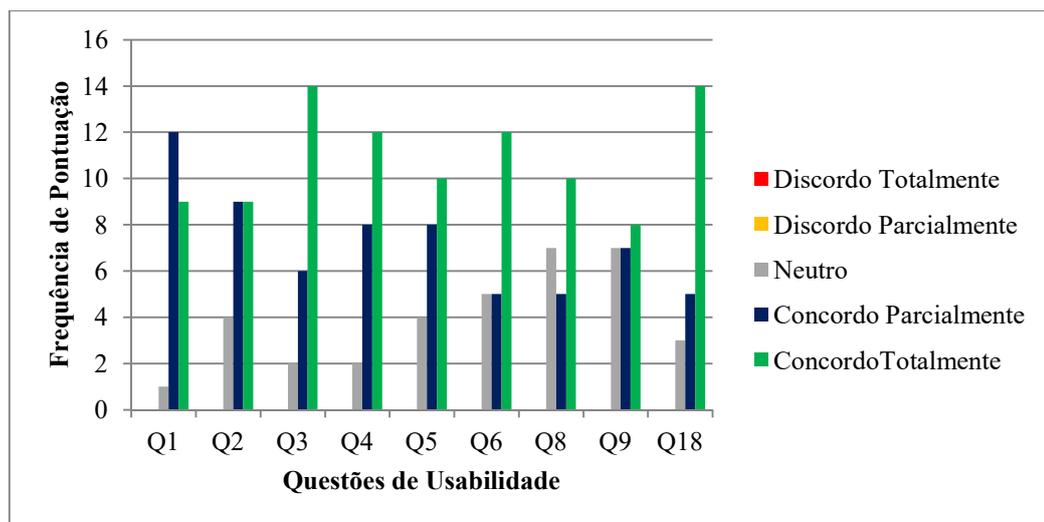


Figura 28: Questões de Usabilidade Relacionadas ao Nível 3 de Acesso

Fonte: O Autor

O “Uso Eficiente” (questões 1 a 4) apresenta, de modo geral, bom nível de concordância, tendo como média de 50% de respostas CT e 39,77% de média nas respostas CP.

Para a primeira questão (“Foi simples usar este aplicativo.”), há uma distribuição de 54,54% de respostas CP e 40,90% de respostas CT. Quanto aos grupos de usuários, o grupo A conta com 31,81% de respostas CP e 13,63% de respostas CT, contra 27,27% de respostas CP e CT para o grupo B. Entre os participantes que responderam CT, 22,72% encontram-se na faixa etária entre 31 e 40 anos de idade e essa mesma proporção possui ensino médio

completo. Entre os que responderam CP, 27,27% tem entre 26 e 31 anos de idade e 22,72% possui pós-graduação, bem como a mesma proporção para renda entre três e cinco salários mínimos. A resposta para explicar por que os participantes com mais idade e menor escolaridade têm respostas mais positivas para a facilidade de uso do que os respondentes mais jovens e com maior escolaridade pode ser encontrada nas próximas questões.

A segunda questão (“Foi fácil encontrar as informações que eu precisava”) possui 18,18% de respostas N e 40,90% de respostas CP e CT igualmente. Para as respostas N, há uma distribuição uniforme entre as classificações demográficas e entre os grupos A e B, porém, para as respostas CP e CT existe uma inversão da distribuição, sendo que o grupo A possui 22,72% de respostas CP contra 18,18% dessas respostas para o grupo B; para as respostas CT são 13,73% do grupo A contra 27,27% do grupo B. Esse comportamento pode ser um dos fatores que explicariam as respostas da primeira questão, uma vez que os participantes do grupo B declararam ter maior facilidade em encontrar as informações que precisavam e isso pode explicar a percepção de facilidade de uso.

Ao avaliar a terceira questão (“Foi fácil digitar as mensagens e inserir imagens no aplicativo.”), percebe-se que a condição motora e a proximidade com o uso do *smartphone* são aspectos que refletem não apenas as capacidades individuais, mas também a capacidade da interface prover o recurso necessário para que os usuários, independentemente de suas capacidades, consigam ter um bom desempenho. Assim, 63,63% das respostas foram CT, demonstrando boa adequação do aplicativo aos usuários. Contudo, é interessante notar que as respostas N foram dadas por participantes com mais de 31 anos com ensino médio completo.

Na quarta questão (“As informações na tela do aplicativo estão bem organizadas.”) seria de se esperar que as respostas fossem as mais próximas possíveis da segunda questão, uma vez que se as informações estiverem bem organizadas, logo seria fácil encontrar as informações necessárias. No entanto, as respostas para essa questão são mais positivas do que para a segunda. Mais uma vez, a maior concentração de respostas CT é de participantes entre 31 e 40 anos de idade (31,81%) e ensino médio completo (27,27%). Ainda continua a tendência do grupo B ter melhor apreciação por essa característica, havendo 45,45% das respostas CT neste grupo contra apenas 9,09% destas respostas para o grupo A.

Ao que tudo indica, pessoas com mais idade e menor escolaridade são mais flexíveis e fáceis de agradar com uma interface, embora encontrem algumas dificuldades em manusear o dispositivo. Quanto ao fato dos mais jovens declararem mais dificuldade em encontrar as

informações, possivelmente a resposta seja a impaciência para ler e interpretar conteúdos textuais, mesmo com maior escolaridade, o que seria agravado pela intuitividade e fluxo de uso percebidos de forma negativa por esses usuários.

Quanto à “Facilidade de Aprender” (questões 5 e 6), nota-se uma pequena elevação nas respostas N, tendência que tende a aumentar esse tipo de resposta uma vez que, quanto maior o nível de acesso, menor será o nível de adequação para uma tecnologia atual ao se pensar nos ciclos de adoção da inovação propostos por Rogers.

Na quinta questão (“Foi fácil aprender a utilizar o aplicativo.”), as respostas N encontram-se bem distribuídas nas categorias de renda, idade e escolaridade, porém, todas pertencem as participantes do grupo B, o que faz todo sentido, visto que esses se consideram com pouca habilidade de uso dos *smartphones*. Contudo, o grupo B também apresenta maior concentração de respostas CT (31,81%), enquanto o grupo A concentra igual proporção nas respostas CP. Esse fato condiz com as características levantadas no primeiro nível de acesso, em que experiências passadas com outras aplicações influenciam na percepção e entendimento dos símbolos de forma negativa quando há diferenças de padrões adotados.

Na oitava questão (“Eu consigo me lembrar rapidamente como utilizar o aplicativo depois de um tempo.”), 31,81% das respostas foram N e 22,27% foram CP. Ao que parece, os participantes do grupo B têm melhor memória, com 31,81% de respostas CT, do que os participantes do grupo A, com apenas 13,63% para essa resposta e 22,72% de respostas N. O mesmo acontece com os usuários que têm entre 31 e 40 anos de idade, com 22,72% de respostas CT. Seria possível relacionar essa evidência com a capacidade de concentração diferente para cada faixa etária. Talvez os mais jovens tenham menos capacidade de se concentrar em uma única atividade por muito tempo. Desse modo, a memorização dos processos é menos eficiente do que para as pessoas com mais idade, que podem ser mais pacientes e focados. Por outro lado, a proposta do aplicativo pode despertar menos interesse no público jovem, que, por sua vez, reduziria a motivação para compreender o funcionamento do sistema.

A nona questão (“Sempre que eu cometi algum engano utilizando o aplicativo, pude desfazer o engano fácil e rapidamente. (Ex.: acessei o *menu* errado ou pressionei um botão que não deveria.)”), está enquadrada no constructo de usabilidade “Tratamento de Erros”, contudo, é uma questão que envolve o fluxo de utilização, diferentemente das questões 10 e 11 que abordam as informações. Essa questão também pode ser afetada pela facilidade de se

encontrar as informações necessárias ou interpretar símbolos e botões. Assim, observa-se uma distribuição quase uniforme entre as respostas N, CP e CT. Como apontado anteriormente, o nível de concordância tende a diminuir conforme o nível de acesso e a complexidade das interações entre o aplicativo e o usuário aumentam. A distribuição uniforme das respostas entre as classificações demográficas e entre os grupos A e B revela que os problemas de fluidez na navegação entre funções encontram-se no próprio aplicativo, independente de quem o utilize.

Por fim, na questão 18 (“A interface do aplicativo é agradável.”), as respostas foram muito favoráveis quanto à “satisfação de uso”, obtendo 63,63% de respostas CT. Seguindo a tendência das questões anteriores, pertencentes a esse nível, a maior concentração de respostas CT foi de 31,81% dos participantes com idade entre 31 e 40 anos de idade. Entende-se a satisfação como reflexo da soma dos resultados obtidos nas questões de “facilidade de uso”, “compatibilidade” e “complexidade” anteriormente avaliados. Desta forma, há indícios de que exista correlação entre as respostas de cada constructo com as características demográficas dos participantes.

De modo geral, o nível de “Uso Instrumental” possui boa aceitação por apresentar uma interface agradável e de rápido entendimento, revelando maior aceitação por parte dos usuários com mais idade, menor escolaridade e pertencentes ao grupo B. Todavia, espera-se que participantes que possuam as condições motivacionais e físicas necessárias para a utilização do aplicativo estejam habilitados a utilizar “mecanicamente” este tipo de recurso, uma vez que o nível de informações necessárias para seu uso não é muito avançado, ao contrário do quarto nível de acesso.

O quarto nível de acesso (N4) compreende o senso de “utilidade” e “vantagem relativa”, determinantes que revelam as percepções influenciadoras da atitude, e indicam mais elementos da “natureza social do sistema” / “norma subjetiva” / “aceitação social” do que os níveis de acesso anteriores, por isso, agrupa as questões que tratam a aceitação e a eficácia do aplicativo. Já do ponto de vista individual, a “habilidade informacional e estratégica” envolvem as questões referentes à interpretação das informações. Todas as questões pertencentes a esse nível estão expostas na Figura 29.

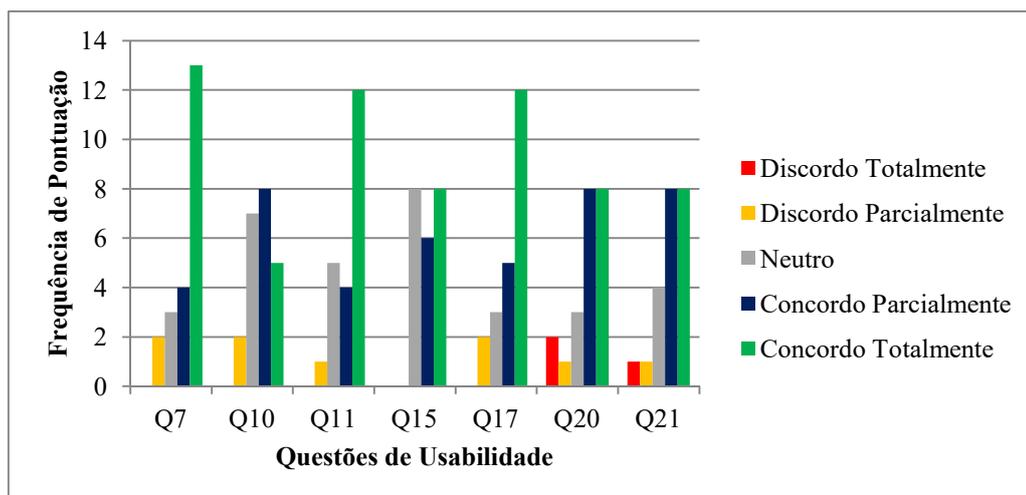


Figura 29: Questões de Usabilidade Relacionadas ao Nível 4 de Acesso
Fonte: O Autor

Ao observar as respostas desse nível, percebe-se a maior frequência de discordância se comparada aos níveis anteriores, o que era de se esperar, como exposto anteriormente. Pode-se dizer que o entendimento sobre o funcionamento do aplicativo se deve ao bom nível de concordância para as questões de uso, principalmente no terceiro nível. No entanto, entender o funcionamento de uma tecnologia pode não significar, necessariamente, que seus propósitos foram compreendidos ou que esse fator seja determinante para a construção da percepção de “Vantagem Relativa”.

Então, para a sétima questão (“Entendi como o aplicativo funciona na primeira vez que utilizei.”), há a ocorrência de 9,09% de respostas DP, todas de participantes do grupo B. Entre as outras respostas há uma distribuição quase homogênea entre os grupos e as classificações demográficas. Com 59,09% de respostas CT e 18,18% de respostas CP, é possível dizer que o aplicativo possui fácil entendimento. Contudo, as respostas neutras e discordantes podem ser consequência do contato com uma aplicação que apresenta uma proposta muito diferente do habitual, como exposto no primeiro nível de acesso. Além disso, revela a dificuldade de compreensão do aplicativo por parte dos usuários menos habilidosos.

Já na décima questão (“O aplicativo ofereceu mensagens de alerta que me disseram claramente como corrigir os problemas. (Ex.: erro de conexão, problemas ao enviar mensagem, etc.)”), que trata a qualidade da informação oferecida pelo aplicativo, o nível de concordância é baixo, com apenas 22,73% de respostas CT. Quanto aos grupos de usuários, o grupo A teve mais respostas N, 22,72% contra 9,09% do grupo B, enquanto o grupo B teve mais respostas CP, 31,81%, contra 4,54% do grupo A. Quanto às classificações demográficas, mais uma vez há uma boa distribuição entre os fatores de idade, renda e escolaridade. Ao que

parece, o baixo nível de concordância é resultado da deficiência do aplicativo em fornecer as mensagens necessárias para o bom entendimento sobre as falhas. Por outro lado, o aplicativo pode ter funcionado tão bem que não houve a situação de erros, o que condiz com as respostas da questão 16, resultando no elevado número de respostas N.

Em seguida, encontra-se a questão 11 (“As informações oferecidas pelo aplicativo foram claras. (Ex.: nomes dos botões, imagens e orientações.)”), que avalia tanto a capacidade do indivíduo interpretar a informação quanto à capacidade do aplicativo em oferecê-las. Assim, há uma concentração de 54,54% de respostas CT, todas de respondentes do sexo feminino, distribuídas em 36,36% para o grupo B e 18,18% para o grupo A. Ainda, em relação a essas respostas, 27,27% são de pessoas entre 31 e 40 anos e 22,72% têm como escolaridade o ensino médio completo. Talvez por terem se familiarizado mais com a interface do aplicativo, como mostra a questão 19, as mulheres assimilaram melhor as informações do que os homens.

Quanto à “Eficácia” abordada pela usabilidade, distinguem-se nesse nível de acesso as questões 15 (“As informações do aplicativo foram efetivas em me ajudar a completar as tarefas. (Ex.: opções de ajuda, instruções na tela ou manuais)”) e 17 (“Eu me senti mais seguro após utilizar o aplicativo com minha família.”).

A questão 15 reflete o mesmo comportamento das questões 9 e 10, e talvez esse seja o motivo de 36,36% das respostas serem N, 27,27% de respostas CP e 36,36% para CT. Para os grupos de usuários, 27,27% das respostas N foram do grupo A contra 9,09% do grupo B, ainda, entre as respostas CT, 22,72% são de participantes entre 31 e 40 anos de idade pertencentes ao grupo B. A décima quarta questão também pode ser explicada por esses dados, uma vez que o grupo A se sente menos eficiente em completar as tarefas, sendo que a percepção de falta de informações também pode ser uma das causas.

A questão 17 está diretamente associada à percepção de “Utilidade” e “Vantagem Relativa”. Uma vez que a proposta do aplicativo é prover meios de mitigar eventuais desvios de trajeto, seja por um sequestro ou por um evento inesperado, observou-se 9,09% de respostas DP, 13,63% de respostas N, 22,72% de respostas CP e 54,54% para CT. As respostas DP são todas do grupo A, característica que evidencia a influência de risco percebido e confiança sobre a percepção de utilidade e que condiz com as suspeitas levantadas na décima quarta questão. Da mesma forma, as respostas CT concentram-se no grupo B, com 36,36% contra 18,18% do grupo A.

Por último, as questões 20 (“Estou satisfeito com o aplicativo e pretendo continuar a utilizá-lo.”) e 21 (“Pretendo incentivar outras pessoas a utilizar este aplicativo.”) compõem o constructo “Aceitação” da usabilidade que expressa a intenção de uso, ou seja, a atitude dos usuários decorrente de um conjunto de percepções de utilidade e vantagem relativa diante do recurso.

Na questão 20, a distribuição das respostas foram 9,09% DT, 4,54% DP, 13,63% N, 36,36% CP e 36,36% CT. Todas as repostas N e discordantes pertencem ao grupo A. Para as respostas DT, seus respondentes pertencem ao grupo A, são do sexo feminino, com ensino superior completo e renda acima de três salários mínimos e idade entre 26 e 30 anos. Por outro lado, as respostas CT possuem 27,27% de respostas femininas e 22,72% possuem ensino médio completo, 27,27% tem renda entre um e três salários mínimos. Aqui há duas questões básicas a serem levantadas. A primeira diz respeito à por que as mulheres mais jovens, com maior renda e escolaridade têm maior rejeição ao Life360 do que as mulheres de menor renda e escolaridade e, segundo, por que, mesmo as mulheres do grupo A tendo apreciado o uso do aplicativo, visto na questão 19, ainda há rejeição por parte delas. É bem provável que essas jovens priorizem os estudos e a carreira a terem filhos e cuidar de uma família. Também é provável que exista certa estrutura familiar que garanta a segurança necessária para não se preocuparem com a violência ou tenham condições financeiras para viverem em áreas menos inseguras. Por essas razões, é provável que o uso de um *smartphone* como ferramenta de segurança pareça desnecessário, a partir dessas perspectivas. Por outro lado, seria possível dizer que as pessoas que mais precisam da tecnologia como meio de promoção da qualidade de vida são as que menos têm acesso a elas.

A última questão avalia o potencial de difusão dessa tecnologia nesse meio social. Assim, com mais de 70% de respostas concordantes (36,36% CP e CT igualmente) há uma maioria de participantes que pode difundir a ideia do uso do Life360. Para as respostas discordantes e neutras, segue-se a mesma tendência da questão anterior, o que condiz com as ideias apresentadas nos modelos TAM, de que a percepção de utilidade é primordial no processo aceitação, ou com a Teoria da Difusão da Inovação, em que a percepção de utilidade se difunde de acordo com a crença dos usuários iniciais.

Nota-se que os componentes de usabilidade estabelecem relações entre eles de acordo com o perfil demográfico dos usuários, porém, há ainda que se explicar como os elementos de um nível de acesso interferem no nível seguinte. Espera-se que o desempenho

do nível instrumental de uso apresente resultados correspondentes no nível informacional, uma vez que a facilidade de uso percebida e o entendimento das informações dialogam entre si. Mas, por outro lado, Venkatesh e Davis (2000) indicam que a percepção de utilidade tem maior influência sobre a atitude do que os elementos de facilidade de uso.

Ao aplicar a Correlação de Pearson entre as questões, utilizando a função CORREL do Microsoft Excel 2007, foram encontradas oito ocorrências com coeficiente de correlação $r > 0,6$. Devido ao número restrito da amostra, considera-se esse valor como uma correlação forte. Como se observa no Quadro 22, não há ocorrência de correlações negativas significantes.

Quadro 12: Correlação Entre as Questões

Questões	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16	Q17	Q18	Q19	Q20	Q21		
Q1	1,00																						
Q2	0,56	1,00																					
Q3	-0,17	0,21	1,00																				
Q4	0,41	0,45	-0,15	1,00																			
Q5	0,41	0,55	-0,03	0,30	1,00																		
Q6	0,53	0,64	-0,15	0,66	0,60	1,00																	
Q7	0,38	0,35	-0,16	0,36	0,62	0,56	1,00																
Q8	0,36	0,59	0,03	0,45	0,29	0,39	0,22	1,00															
Q9	0,26	0,51	0,04	0,30	0,57	0,52	0,48	0,05	1,00														
Q10	0,10	0,23	-0,06	0,36	0,11	0,18	0,03	0,39	0,02	1,00													
Q11	0,18	0,19	-0,05	0,49	0,36	0,49	0,36	0,02	0,57	0,12	1,00												
Q12	0,45	0,39	0,04	0,36	0,45	0,24	0,27	0,65	0,07	0,35	0,30	1,00											
Q13	0,03	0,26	0,28	0,49	0,21	0,22	0,22	0,53	0,26	0,32	0,40	0,57	1,00										
Q14	0,33	0,51	-0,13	0,23	0,39	0,49	0,35	0,24	0,46	-0,10	0,25	0,21	0,23	1,00									
Q15	0,28	0,36	-0,16	0,41	0,21	0,33	0,21	0,31	0,32	0,18	0,39	0,23	0,37	0,31	1,00								
Q16	-0,13	0,32	0,45	0,05	0,12	0,01	-0,28	0,40	-0,04	-0,04	-0,10	0,26	0,45	-0,02	0,19	1,00							
Q17	0,18	0,12	0,16	0,19	-0,02	0,02	-0,20	0,33	-0,18	0,37	0,09	0,48	0,58	0,24	0,11	0,23	1,00						
Q18	0,11	0,13	0,00	0,48	0,34	0,27	0,44	0,04	0,27	0,21	0,76	0,41	0,39	0,00	0,44	0,08	0,03	1,00					
Q19	0,32	0,54	0,23	0,49	0,36	0,47	0,27	0,29	0,23	0,39	0,42	0,59	0,36	0,17	0,18	0,27	0,32	0,60	1,00				
Q20	0,07	0,19	0,09	0,19	0,04	0,13	-0,27	0,32	-0,08	0,13	0,07	0,24	0,46	0,26	0,18	0,38	0,81	-0,03	0,18	1,00			
Q21	-0,12	0,13	0,17	0,16	-0,16	-0,09	-0,24	0,15	0,11	0,17	0,14	0,19	0,57	0,20	0,25	0,38	0,69	0,15	0,27	0,77	1,00		

Fonte: O Autor

A primeira correlação encontra-se entre as questões dois e seis, o que indica que a facilidade de entender os símbolos e botões influenciam diretamente na facilidade de se encontrar as informações no aplicativo. Ainda correlacionada à questão seis, a quarta questão sugere que a percepção de organização das informações na tela do aplicativo é positiva quando há intuitividade dos símbolos utilizados. Essas correlações apresentam interações correspondentes ao nível instrumental de uso, mas o conjunto dos resultados dessas interações pode resultar na facilidade de se aprender a utilizar o aplicativo (Q5 - instrumental), que é positiva quando o entendimento do aplicativo é fácil (Q7 - informacional), ou ainda, que a clareza das informações (Q11 - informacional) torna mais agradável a experiência de uso da interface (Q18 - instrumental), ou vice e versa.

Quanto à facilidade de se lembrar do funcionamento do aplicativo (Q8 - instrumental), a eficiência tem correlação positiva nesse sentido quando as informações são carregadas rapidamente (Q12 - físico). Talvez, a fluidez na utilização diminua a ansiedade do usuário, o que pode provocar maior imersão na experiência de uso.

No entanto, a percepção de eficácia (Q17 - informacional) apresenta o maior nível de correlação com a intenção de uso (Q20 - informacional) e intenção de difusão da tecnologia (Q21 - informacional). Esses números corroboram as ideias de que a percepção de utilidade tem maior relevância do que as características de usabilidade próprias do aplicativo.

Para sintetizar os resultados é apresentado o Quadro 13 com as principais observações obtidas das análises.

Quadro 13: Principais resultados. Fonte: Os autores

Nível	Resultados Relevantes
N1	<ul style="list-style-type: none"> • A apreciação do aplicativo é maior entre mulheres do que entre homens (78% das mulheres contra 37% dos homens). • Usuários do Grupo B também possuem maior apreciação pelo aplicativo do que usuário do Grupo A.
N2	<ul style="list-style-type: none"> • Não foram observadas relações de custo dos dispositivos com seu desempenho. • Em relação às falhas do aplicativo, as mulheres tiveram mais respostas neutras do que os homens. • Participantes do Grupo B, sendo maioria da faixa etária entre 31 e 40 anos de idade, têm melhor percepção de eficiência do aplicativo do que o Grupo A.
N3	<ul style="list-style-type: none"> • Participantes com mais de 30 anos de idade, pertencentes ao Grupo B, têm maior dificuldade em digitar mensagens de texto. • O Grupo A concentra maior proporção de respostas neutras do que o Grupo B em relação à intuitividade do aplicativo. • Quanto à percepção de organização das informações e apreciação do aplicativo, participantes com mais e 30 anos, pertencentes ao Grupo B, tiveram mais respostas positivas do que participantes do Grupo A. • A distribuição uniforme de respostas neutras entre os dois grupos sugere que há problemas sistêmicos de fluidez na navegação do aplicativo.
N4	<ul style="list-style-type: none"> • Nível em que respostas negativas se apresentam de forma sistêmica. • As mulheres possuem maior percepção de clareza das informações, sendo unânimes nas respostas “Concordo Totalmente”. • A efetividade das informações oferecidas pelo aplicativo e a efetividade do aplicativo, são percebidas positivamente, em maior proporção, por participantes do Grupo B com idades acima de 30 anos. • Participantes do Grupo A com idades entre 26 e 30 anos, do sexo feminino, ensino superior completo e renda entre três e cinco salários mínimos têm pouca intenção de uso do aplicativo, enquanto participantes do sexo feminino, pertencentes ao Grupo B e idades acima dos 30 anos têm maior intenção de uso do aplicativo.

Fonte: O Autor

6. CONCLUSÃO

Esse estudo teve como objetivo avaliar a influência das dimensões sociais sobre o processo de aceitação e acesso à tecnologia por meio de um estudo de usabilidade para aplicativos de segurança colaborativa. Para isso, foram levantados os principais fundamentos de usabilidade, bem como variados modelos de estudo sobre aceitação tecnológica e de acesso à tecnologia. Foram levantados os principais aplicativos desenvolvidos para promover a segurança colaborativa e, ainda, estudos de usabilidade voltados para essa categoria de aplicativos. A compilação de todas essas informações resultou em um questionário que abrange os mais conceituados constructos de usabilidade, adaptados para a avaliação de um aplicativo para *smartphones* e reagrupados na ordem correspondente aos níveis de acesso e adesão à tecnologia.

A reestruturação analítica da usabilidade permitiu a identificação de componentes pertencentes à natureza da estrutura e aceitação social, dos perfis dos usuários e do nível de adequação do Life360 aos participantes. A importância dessa releitura está na possibilidade de perceber o distanciamento entre a concepção da tecnologia e as diferentes realidades sociais existentes em uma região.

Desse modo, quando executada a avaliação da usabilidade em quatro níveis de acesso, nota-se o afunilamento de participantes que estão propensos a utilizar e difundir o Life360, conforme a elevação dos níveis.

No primeiro nível que concentra o “Acesso Motivacional”, “Aceitação Social”, “Confiabilidade” e “Observabilidade” foram observados aspectos da estrutura social que levam as pessoas a experimentarem uma nova tecnologia. Nesse contexto, foram consideradas as atitudes dos candidatos frente à pesquisa, sendo que vários não concordaram em participar dada a natureza das informações envolvidas. Normalmente, os trabalhos acadêmicos realizam suas análises com base nos respondentes de seus questionários ou participantes de seus experimentos. Contudo, quando se trata de aceitação de uma inovação, deve-se estar atento aos aspectos subjetivos dos não respondentes, ou seja, quais foram os motivos desses indivíduos que influenciaram na recusa de sua participação. Assim, ficou evidenciado o papel da confiança no processo de adoção, além da influência da cultura na percepção de confiabilidade.

Outra característica interessante a ser notada é o fato de o Life360 ser pouco conhecido pelos candidatos, o que torna o aspecto da observabilidade deficiente, uma vez que não há a presença de influenciadores que atuem sobre a norma subjetiva. Portanto, esse conjunto de fatores pode explicar o baixo número de adeptos voluntários à pesquisa. Ademais, aplicações de cunho colaborativo possuem características próprias, uma vez que, pela teoria da difusão, não basta que os inovadores iniciais sejam percebidos, mas que este grupo seja formado por membros de um mesmo meio, com engajamento suficiente para que os efeitos da inovação sejam percebidos por outros grupos sociais. A falta de influenciadores torna mais lenta a difusão de aplicações colaborativas, o que demanda maior insistência e trabalhos pontuais. Os influenciadores devem afetar positivamente os membros de sua comunidade e outros grupos com objetivos afins.

Quanto ao questionário, foi considerada uma questão que avalia a apreciação do aplicativo pelos usuários e foi constatado que as pessoas do sexo feminino majoritariamente apresentam respostas mais favoráveis do que os homens. Talvez esse comportamento não seja coincidência, ao supor que o Life360 tenha sido projetado para que as mães acompanhem a movimentação de seus filhos. Essa suposição indica uma boa concordância do projeto de sistema com a realidade social, pelo menos nesse aspecto.

Nesse trabalho, foram consideradas as atitudes dos candidatos à pesquisa que declararam não possuir os recursos necessários para participarem do estudo. Essa observação revela que apesar da ubiquidade tecnológica, o acesso material ainda é uma importante barreira no processo de adoção, e esclarece a falsa percepção, ou o senso comum, de que toda a população, atualmente, possui um *smartphone* e acesso à Internet.

Não foram observadas relações de custo dos dispositivos com seu desempenho, o que leva à hipótese dos problemas ocorridos durante o uso estarem ligados à qualidade da Internet disponível. Além disso, em relação às falhas do aplicativo, as mulheres tiveram mais respostas negativas do que os homens, o que pode sugerir diferentes hábitos de uso que podem ocasionar em travamentos do sistema. Todavia, mesmo as mulheres tendo maior ocorrência de falhas, foram as que mais apreciaram a interface e o uso do sistema, o que sugere maior tolerância a erros eventuais.

Em relação às características observadas, constatou-se que os participantes com mais idade e menor escolaridade têm respostas mais positivas para a facilidade de uso do que

os respondentes mais jovens e com maior escolaridade, da mesma maneira que possuem maior facilidade em encontrar as informações que precisavam.

Ao que tudo indica, pessoas com mais idade e menor escolaridade são mais flexíveis e fáceis de serem agradadas com uma interface, embora encontrem algumas dificuldades em manusear o dispositivo, como a dificuldade de digitar mensagens. Nesse sentido, é considerável o bom nível de acesso instrumental, contudo, há elementos de complexidade que podem dificultar o uso e comprometer a experimentação do Life360. Portanto, a distribuição uniforme das respostas da nona questão, entre as classificações demográficas e entre os grupos A e B, revela que os problemas de fluidez na navegação entre funções encontram-se no próprio aplicativo, independente de quem o utilize.

O fato de os usuários do grupo A terem mais respostas negativas do que os do grupo B condiz com as características levantadas no primeiro nível de acesso, em que experiências passadas com outras aplicações influenciam na percepção e entendimento dos símbolos de forma negativa quando há diferenças de padrões adotados.

De modo geral, o nível de “Uso Instrumental” possui boa aceitação por apresentar uma interface agradável e de rápido entendimento, principalmente por parte dos usuários com mais idade, menor escolaridade e pertencentes ao grupo B. Todavia, espera-se que participantes que possuem as condições motivacionais e físicas necessárias para a utilização do aplicativo estejam habilitados a interagir “mecanicamente” com este tipo de recurso, uma vez que o nível de informações necessárias para seu uso não é muito avançado, ao contrário do quarto nível de acesso. No entanto, questões subjetivas envolvem um conjunto de percepções que um indivíduo acumula ao longo de todo contato com a inovação, seja de forma direta ou indireta, por meio de experimentação ou dos canais de comunicação. Desse modo, o quarto nível agrupa questões relativas ao entendimento das informações e a intenção de uso.

Foi constatado que, quanto ao entendimento do aplicativo, os participantes do grupo B são mais discordantes do que os do grupo A. Por outro lado, quando investigada a qualidade das informações fornecidas pelo sistema, são os usuários do grupo A que possuem respostas mais discordantes. Também foi observado que as mulheres assimilaram melhor as informações do que os homens, o que pode ser consequência da intenção do sistema em ser mais amigável ao público feminino.

Para a percepção de utilidade e vantagem relativa, ficou evidente que os usuários do grupo A têm respostas menos favoráveis do que os do grupo B. Essa característica trás à tona a influência do risco percebido e da confiabilidade, uma vez que os usuários com maiores habilidades fazem o julgamento de custo-benefício com maior rigor. Do ponto de vista demográfico, observa-se que as mulheres mais jovens, com maior renda e escolaridade, têm maior rejeição ao Life360 do que as de menor renda e escolaridade, e, ainda, mesmo as mulheres do grupo A tendo apreciado o uso do aplicativo, visto na questão 19, ainda há rejeição por parte delas. Desse modo, a conclusão mais plausível é a de que o Life360 tenha sido projetado para mulheres com mais de 30 anos de idade que tenham filhos e, se assim o foi, atende aos propósitos desejados.

Todas essas constatações levam a crer que, embora os fatores iniciais de acesso tenham uma avaliação positiva, os aspectos sociais são determinantes essenciais para que a intenção de uso seja positiva, corroborando as teorias apresentadas. Adicionalmente, fica evidente a contribuição do modelo analítico multiteórico proposto, pois permite o entendimento de fatores de influência sobre a usabilidade que dificilmente seriam percebidos por meio da análise centrada unicamente na usabilidade. Embora alguns modelos tentem compreender o perfil psicológico dos usuários, suas abordagens limitam-se apenas em apontar quais características do sistema são mais ou menos desejáveis.

Uma constatação importante realizada neste trabalho é a de que o nível informacional tem grande influência nas percepções de uso, seja pelas características demográficas dos participantes ou pelas características próprias do aplicativo. Por sua vez, o conjunto de influências no nível informacional é determinante para a formação da atitude do usuário, seja ela positiva ou negativa.

Entende-se que as limitações deste trabalho se dão pelo tamanho da amostra, dada a necessidade de alto nível de confiança entre os participantes e os pesquisadores. Destarte, em trabalhos futuros, fica aberta a possibilidade para a aplicação desta abordagem em regiões mais populosas e com realidades sociais diferentes das do município estudado, de modo que seja viável a realização de análises estatísticas sobre os resultados.

Embora o questionário seja constituído de constructos bem conceituados na literatura acadêmica sobre usabilidade, há que se reavaliar, estatisticamente, a validade do modelo de análise utilizado com base nas teorias convergentes.

Assim como estudo realizado por Oliveira, Mattedi e Seabra (2018), sugere-se, quando viável, conciliar o método *Think Aloud* (Pensar Alto) a fim de se captar as impressões de uso do aplicativo durante a etapa de execução de atividades de uso do aplicativo como parte complementar de análise.

Finalmente, conclui-se que este tipo de interpretação permite vislumbrar horizontes que vão além de aspectos explícitos da usabilidade, auxiliando na compreensão de fatores ambientais e sociais inerentes ao contexto da difusão tecnológica em uma sociedade em desenvolvimento, com características próprias da sociedade estudada.

REFERÊNCIAS

- ABRAS, Chadia; MALONEY-KRICHMAR, Diane; PREECE, Jenny. User-centered design. In: **Bainbridge, W. Encyclopedia of Human-Computer Interaction**. Thousand Oaks: Sage Publications, v. 37, n. 4, p. 445-456, 2004.
- AHMAD, Naveed; REXTIN, Aimal; KULSOOM, Um E. Perspectives on usability guidelines for smartphone applications: An empirical investigation and systematic literature review. **Information and Software Technology**, v. 94, p. 130-149, 2018.
- AJZEN, Icek. The theory of planned behaviour: reactions and reflections. **Psychology and Health**, v. 26, n. 9, p. 1113–1127, 2011.
- AL AYUBI, Soleh U; PARMANTO, Bambang; BRANCH, Robert; DING, Dan. A persuasive and social mHealth application for physical activity: A usability and feasibility study. **JMIR mHealth and uHealth**, v. 2, n. 2, 2014.
- ALPKAYA, Seda; SAKARYA, Cem. How to design experiences: Turkcell Case. In: **Design, User Experience, and Usability. Web, Mobile, and Product Design**. Springer Berlin Heidelberg, 2013. p. 84-93.
- AYOBAMI, Akanmu Semiu; HECTOR, Okere P.; HAMMED, Adebambo. **Current Issues of Usability characteristics and Usability testing**. In: Proceedings of International Conference on Behavioral & Social Science Research (ICBSSR), Kampar, Malaysia. 2012.
- BAI, Zhen; BLACKWELL, Alan F. **Analytic review of usability evaluation in ISMAR**. *Interacting with Computers*, v. 24, n. 6, p. 450-460, 2012.
- BANDA, Clement Khalika; GOMBACHIKA, Harry. Mobile Phone Technology Acceptance and Usability in the Delivery of Health Services among Health Surveillance Assistants in Rural Areas of Malawi. In: **International Conference on e-Infrastructure and e-Services for Developing Countries**. Springer, Berlin, Heidelberg, 2012. p. 249-258.
- BENSON, Peter L.; LEFFERT, Nancy; SCALES, Peter C.; BLYTH, Dale. Beyond the “village” rhetoric: Creating healthy communities for children and adolescents. **Applied developmental science**, v. 16, n. 1, p. 3-23, 2012.
- BILLI, Marco *et al.* A unified methodology for the evaluation of accessibility and usability of mobile applications. **Universal Access in the Information Society**, v. 9, n. 4, p. 337-356, 2010.
- BROOKE, John. SUS-A quick and dirty usability scale. **Usability evaluation in industry**, v. 189, n. 194, p. 4-7, 1996.
- BURZACCA, Paolo; PATERNÒ, Fabio. Remote usability evaluation of mobile web applications. In: **International Conference on Human-Computer Interaction**. Springer Berlin Heidelberg, 2013. p. 241-248.
- CÁLIZ, Doris *et al.* Examining the Usability of Touch Screen Gestures for Elderly People. In: **International Conference on Ubiquitous Computing and Ambient Intelligence**. Springer, Cham, 2016. p. 419-429.
- CASTELLS, Manuel. **A Sociedade em Rede**. v. 1, 8. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999. Tradução: Roneide Venancio Majer.
- CASTELLS, Manuel; CARDOSO, Gustavo (Org.). **A Sociedade em Rede: Do Conhecimento à Acção Política**. Belém: Imprensa Nacional - Casa da Moeda, 2005.

- CHEN, Shih-Chih; SHING-HAN, Li; CHIEN-YI, Li. Recent related research in technology acceptance model: A literature review. **Australian Journal of Business and Management Research**, v. 1, n. 9, p. 124, 2011.
- DAHL, Yngve; ALSOS, Ole A.; SVANÆS, Dag. Fidelity considerations for simulation-based usability assessments of mobile ICT for hospitals. Intl. **Journal of Human-Computer Interaction**, v. 26, n. 5, p. 445-476, 2010.
- DALE, Øystein. Usability and usefulness of GPS based localization technology used in dementia care. In: **International Conference on Computers for Handicapped Persons**. Springer, Berlin, Heidelberg, 2010. p. 300-307.
- DAVIS, Fred D. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. **MIS quarterly**, p. 319-340, 1989.
- DEARDEN, Andy; RIZVI, Haider. Participatory IT design and participatory development: a comparative review. In: **Proceedings of the Tenth Anniversary Conference on Participatory Design 2008**. Indiana University, 2008. p. 81-91.
- DEPAULA, Rogerio. A new era in human computer interaction: the challenges of technology as a social proxy. In: **Proceedings of the Latin American conference on Human-computer interaction**. ACM, 2003. p. 219-222.
- DERRY, Sharon J.; FISCHER, Gerhard. Transdisciplinary graduate education. In: **annual meeting of the American Educational Research Association. Montreal, Canada. Networked Learning**. 2010.
- DIX, Alan *et al.* **Human-computer interaction**. England: Pearson Education Limited, 2004.
- ELGER, Tamara Tania Cohen. Redes tecnossociais e democratização das políticas públicas. **Sociologias**, Porto Alegre, n. 23, p.208-236, jan. 2010. Quadrimestral. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/soc/n23/08.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2016.
- ERICKSON, Peter *et al.* Designing public safety mobile applications for disconnected, interrupted, and low bandwidth communication environments. In: **Technologies for Homeland Security (HST), 2013 IEEE International Conference on**. IEEE, 2013. p. 790-796.
- FACEBOOK. **Company Info**. Disponível em: <<http://newsroom.fb.com/company-info/>>. Acesso em: 26 set. 2018.
- FALCÃO, Christianne Soares; SOARES, Marcelo Márcio. Application of virtual reality technologies in consumer product usability. In: **International Conference of Design, User Experience, and Usability**. Springer, Berlin, Heidelberg, 2013. p. 342-351.
- FAWCETT, Stephen B. *et al.* Using empowerment theory in collaborative partnerships for community health and development. **American journal of community psychology**, v. 23, n. 5, p. 677-697, 1995.
- FISHBEIN, Martin; AJZEN, Icek. **Belief, attitude, intention and behavior: An introduction to theory and research**. 1975.
- GAFNI, Ruti. Usability issues in mobile-wireless information systems. **Issues in Informing Science and Information Technology**, v. 6, p. 755-769, 2009.
- GIL, António Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo Atlas, 2008. 216p. ISBN 978-852-2451-42-5.

GODOY, Arlida Schmidt. **Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades**. Revista de administração de empresas, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995.

(b). **Commisur**. 2016. Disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.laperlita.commisur>>. Acesso em: 22 junho 2016.

(c). **Life360**. 2016. Disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.life360.android.safetymapd>>. Acesso em: 22 junho 2016.

(d). **ProtectMe**. 2016. Disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.rocketmbsoft.protectme.advanced>>. Acesso em: 23 junho 2016.

GRAY, Wayne D.; SALZMAN, Marilyn C. Damaged merchandise? A review of experiments that compare usability evaluation methods. In: **Human-Computer Interaction**, v. 13, n. 3, p. 203-261, 1998.

GÜNTHER, Hartmut. **Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa**: esta é a questão. Psicologia: teoria e pesquisa, v. 22, n. 2, p. 201-210, 2006.

HASSENZAHN, Marc. User experience (UX): towards an experiential perspective on product quality. In: **IHM**. 2008. p. 11-15.

HEEKS, Richard. Information systems and developing countries: Failure, success, and local improvisations. **The information society**, v. 18, n. 2, p. 101-112, 2002.

HO, Melissa R. *et al.* Human-computer interaction for development: The past, present, and future. **Information Technologies & International Development**, v. 5, n. 4, p. pp. 1-18, 2009.

HOEHLE, Hartmut; VENKATESH, Viswanath. Mobile application usability: conceptualization and instrument development. **Mis Quarterly**, v. 39, n. 2, p. 435-472, 2015.

HOLZINGER, Andreas *et al.* Investigating usability metrics for the design and development of applications for the elderly. In: **International Conference on Computers for Handicapped Persons**. Springer, Berlin, Heidelberg, 2008. p. 98-105.

HONG, Se-Joon; TAM, Kar Yan. Understanding the adoption of multipurpose information appliances: The case of mobile data services. **Information systems research**, v. 17, n. 2, p. 162-179, 2006.

HORNBAEK, Kasper. Current practice in measuring usability: Challenges to usability studies and research. **International journal of human-computer studies**, v. 64, n. 2, p. 79-102, 2006.

HUSSAIN, Azham; KUTAR, Maria. Usability metric framework for mobile phone application. **PGNet, ISBN**, v. 2099, p. 978-1, 2009.

HUSSAIN, Azham *et al.* **Usability Evaluation Method for Mobile Learning Application Using Agile**: A Systematic Review. Jurnal Teknologi, v. 77, n. 5, 2015.

ICPC - International Centre For The Prevention Of Crime (Org.). **Crime Prevention and Community Safety: Trends and Perspectives**. Quebec. 2010.

ISO 9126-1: 2001. SOFTWARE ENGINEERING-PRODUCT QUALITY-PART 1: QUALITY MODEL. **INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION**, GENEVA, 2001.

- ISO 9241-11. **Ergonomics of human-system interaction — Part 11: Usability: Definitions and concepts.** 1998.
- ISO 6385:2004. **Ergonomic principles in the design of work systems,** 2004.
- ISO 9241-210. **Ergonomics of human-system interaction — Part 210: Human-centred design for interactive systems.** 2010.
- ISSA, Tomayess; ISAIAS, Pedro. **Sustainable Design: HCI, Usability and Environmental Concerns.** Springer, 2015.
- KATRE, Dinesh; BHUTKAR, Ganesh; KARMARKAR, Shekhar. Usability heuristics and qualitative indicators for the usability evaluation of touch screen ventilator systems. In: **Human Work Interaction Design: Usability in Social, Cultural and Organizational Contexts.** Springer, Berlin, Heidelberg, 2010. p. 83-97.
- KIM, Min Soon *et al.* Usability of Mobile Applications Supporting Training in Diagnostic Decision-Making by Radiologists. In: **International Conference on Digital Human Modeling and Applications in Health, Safety, Ergonomics and Risk Management.** Springer, Cham, 2015. p. 448-454.
- KIRAKOWSKI, Jurek; CIERLIK, Bozena. Measuring the usability of web sites. In: **Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society annual meeting.** Sage CA: Los Angeles, CA: SAGE Publications, 1998. p. 424-428.
- KITCHENHAM, Barbara. Procedures for performing systematic reviews. **Keele, UK, Keele University**, v. 33, n. 2004, p. 1-26, 2004.
- KOUROUBALI, Angelina *et al.* Usability Evaluation Plan for Advanced Technology Services for Prevention and Management of Chronic Conditions for the Elderly. In: **International Conference on Wireless Mobile Communication and Healthcare.** Springer, Berlin, Heidelberg, 2012. p. 445-454.
- KWEE-MEIER, Sonja Th; WIESSMANN, Marion; MERTENS, Alexander. Integrated Information Visualization and Usability of User Interfaces for Safety-Critical Contexts. In: **International Conference on Engineering Psychology and Cognitive Ergonomics.** Springer, Cham, 2017. p. 71-85.
- LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos da metodologia científica.** São Paulo: Altas. 2003.
- LANDAUER, Thomas K. **The trouble with computers: Usefulness, usability, and productivity.** MIT press, 1996.
- LEWIS, James R. IBM computer usability satisfaction questionnaires: psychometric evaluation and instructions for use. **International Journal of Human-Computer Interaction**, v. 7, n. 1, p. 57-78, 1995.
- LOWDERMILK, Travis. **User-Centered Design: A Developer's Guide to Building User-Friendly Applications.** " O'Reilly Media, Inc.", 2013.
- MADDEN, Thomas J.; ELLEN, Pamela Scholder; AJZEN, Icek. A comparison of the theory of planned behavior and the theory of reasoned action. **Personality and social psychology Bulletin**, v. 18, n. 1, p. 3-9, 1992.
- MALINI, Fábio; ANTOUN, Henrique. **@internet e #rua: ciberativismo e mobilização nas redes sociais.** Porto Alegre: Editora Sulina, 2013.

MARTINS, Ana Isabel et al. Usability evaluation methods: a systematic review. In: **Human Factors in Software Development and Design**. IGI Global, 2015. p. 250-273.

MCCLOUGHLIN, Catherine; LEE, Mark JW. Social software and participatory learning: Pedagogical choices with technology affordances in the Web 2.0 era. In: **ICT: Providing choices for learners and learning. Proceedings ascilite Singapore 2007**. 2007. p. 664-675.

MO, Fan; YI, Shuping; ZHOU, Jia. Effect of icon amount and visual density on usability of smartwatches. In: **International Conference on Human Aspects of IT for the Aged Population**. Springer, Cham, 2016. p. 466-477.

MUNOZ, Luis U. Hernandez; WOOLLEY, Sandra I. A user-centered mobile health device to manage life-threatening anaphylactic allergies and provide support in allergic reactions. In: **Information Technology and Applications in Biomedicine, 2009. ITAB 2009. 9th International Conference on**. IEEE, 2009. p. 1-4.

NAYEBI, Fatih; DESHARNAIS, Jean-Marc; ABRAN, Alain. The state of the art of mobile application usability evaluation. In: **Electrical & Computer Engineering (CCECE), 2012 25th IEEE Canadian Conference on**. IEEE, 2012. p. 1-4.

NGO, Paul; WIJESEKERA, Duminda. Enhancing the Usability of the Commercial Mobile Alert System. In: **International Conference on Critical Infrastructure Protection**. Springer, Berlin, Heidelberg, 2011. p. 137-149.

NIELSEN, Jakob. **Usability Engineering**. California: Morgan Kaufmann. 1993.

NUNES, Isabel L.; SIMÕES-MARQUES, Mário. SINGRAR usability study. In: **International Conference of Design, User Experience, and Usability**. Springer, Berlin, Heidelberg, 2013. p. 359-368.

OLIVEIRA, Mateus; MATTEDI, Adriana P.; SEABRA, Rodrigo D. Análise da Usabilidade do Aplicativo De Segurança Life360. In: **5th International Conference on Information Systems & Technology Management**. 2018. p. 996-1020.

OLIVEIRA, Mateus; MATTEDI, Adriana P.; SEABRA, Rodrigo D. Percepções sociais sobre a adoção de aplicativos para smartphones no contexto da segurança colaborativa. In: **XIV Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação**, 2018, Caxias do Sul. Anais do XIV SBSI.

OLIVEIRA, Mateus; SEABRA, Rodrigo D.; MATTEDI, Adriana P. Usabilidade de aplicativos de segurança colaborativa para smartphones: uma revisão sistemática. **REVISTA DE SISTEMAS E COMPUTAÇÃO - RSC** (no prelo).

OZOK, A. Ant *et al*. Usability and user acceptance for personal health records: A perspective from healthcare citizens. In: **International Conference on Online Communities and Social Computing**. Springer, Berlin, Heidelberg, 2009. p. 690-699.

PAVLOU, Paul A. Consumer acceptance of electronic commerce: Integrating trust and risk with the technology acceptance model. **International journal of electronic commerce**, v. 7, n. 3, p. 101-134, 2003.

PENTINA, Iryna *et al*. Exploring privacy paradox in information-sensitive mobile app adoption: A cross-cultural comparison. **Computers in Human Behavior**, v. 65, p. 409-419, 2016.

- PERERA, WULJR; KARUNARATHNE, M. S. Enhancing and speeding-up real-time-shopping using an indoor map, intelligent suggestions and calculations, built upon a smart phone application. In: **Industrial and Information Systems (ICIIS), 2013 8th IEEE International Conference on**. IEEE, 2013. p. 583-588.
- POWER, Christopher; FREIRE, André Pimenta; PETRIE, Helen. Integrating accessibility evaluation into web engineering processes. In: **Integrating Usability Engineering for Designing the Web Experience: Methodologies and Principles**. IGI Global, 2010. p. 124-148.
- PREECE, Jenny; ROGERS, Yvonne; SHARP, Helen. **Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction**. 2002. Crawfordsville: John Wiley and Sons, Inc.
- QUARESMA, Manuela; GONÇALVES, Rafael. Usability analysis of smartphone applications for drivers. In: **International Conference of Design, User Experience, and Usability**. Springer, Cham, 2014. p. 352-362.
- RAND, David G.; ARBESMAN, Samuel; CHRISTAKIS, Nicholas A. Dynamic social networks promote cooperation in experiments with humans. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 108, n. 48, p. 19193-19198, 2011.
- ROBBINS, Stephen; JUDGE, Tim; SOBRAL, Filipe. **Comportamento organizacional: teoria e prática no contexto brasileiro**. Pearson Prentice Hall, 2010.
- ROBIER, Johannes. **UX Redefined: Winning and Keeping Customers with Enhanced Usability and User Experience**. Springer International Publishing Switzerland, 2016.
- ROCHA, Larissa C. *et al.* Heuristics to evaluate the usability of ubiquitous systems. In: **International Conference on Distributed, Ambient, and Pervasive Interactions**. Springer, Cham, 2017. p. 120-141.
- ROGERS, Everett M. **Diffusion of innovations**. Simon and Schuster, 2010.
- ROGERS, Everett M. **Diffusion of Innovations, A Division of Macmillan Publishing Co. Inc. Third Edition, The Free Press, New York**, 1983.
- ROSSON, Mary Beth; CARROLL, John Millar. **Usability engineering: scenario-based development of human-computer interaction**. Morgan Kaufmann, 2002.
- RUBIN, Jeffrey; CHISNELL, Dana. **Handbook of usability testing: how to plan, design and conduct effective tests**. John Wiley & Sons, 2008.
- RYAN, Polly *et al.* Development and performance usability testing of a theory-based, computerized, tailored intervention. **CIN: Computers, Informatics, Nursing**, v. 27, n. 5, p. 288-298, 2009.
- RYU, Young Sam; SMITH-JACKSON, Tonya L. Reliability and validity of the mobile phone usability questionnaire (MPUQ). **Journal of Usability Studies**, v. 2, n. 1, p. 39-53, 2006.
- SALGADO, André de Lima; FREIRE, André Pimenta. Heuristic evaluation of mobile usability: A mapping study. In: **International Conference on Human-Computer Interaction**. Springer International Publishing, 2014. p. 178-188.
- SEFFAH, Ahmed; KECECI, Nihal; DONYAEE, Mohammad. QUIM: a framework for quantifying usability metrics in software quality models. In: **Quality Software, 2001. Proceedings. Second Asia-Pacific Conference on**. IEEE, 2001. p. 311-318.

SEKAR, Bhuvana; LIU, Jiang B. Location based mobile apps development on Android platform. In: **Industrial Electronics and Applications (ICIEA), 2014 IEEE 9th Conference on**. IEEE, 2014. p. 2148-2153.

SKOGAN, Wesley G.; MAXFIELD, Michael G.. **COPING with CRIME: Individual and Neighborhood Reactions**. Beverly Hills, London: Sage Publications, 1982, v.124, p. 13.

SOUSA, Paulo Victor Barbosa de. *A Localização em Rede: integração, usos e apropriações de recursos georreferenciais em redes sociais digitais*. 2018.

SPINILLO, Carla Galvão; SMYTHE, Kelli CAS. Beyond comprehension: a usability study on user instruction manual for stove with steam function. In: **International Conference of Design, User Experience, and Usability**. Springer, Berlin, Heidelberg, 2013. p. 441-449.

STATISTA(a). **Device usage of Facebook users worldwide as of January 2018**. 2018. Disponível em: <<https://www.statista.com/statistics/377808/distribution-of-facebook-users-by-device/>>. Acesso em: 26 set. 2018.

_____ (b). **Number of mobile messages sent through WhatsApp as of 4th quarter 2017 (in billions)**. 2018. Disponível em: <<http://www.statista.com/statistics/258743/daily-mobile-message-volume-of-whatsapp-messenger/>>. Acesso em: 26 set. 2018.

_____ (c). **Cumulative number of apps downloaded from the Apple App Store from July 2008 to June 2017 (in billions)**. 2018. Disponível em: <<http://www.statista.com/statistics/263794/number-of-downloads-from-the-apple-app-store/>>. Acesso em: 26 de set. 2018.

_____ (d). **Number of mobile phone users worldwide from 2015 to 2020 (in billions)**. 2018. Disponível em: <<https://www.statista.com/statistics/274774/forecast-of-mobile-phone-users-worldwide/>>. Acesso em: 26 de set. 2018.

_____ (e). **Number Share of mobile phone users worldwide who owned and used a smartphone from 2014 to 2019**. 2018. Disponível em: <<https://www.statista.com/statistics/285596/forecast-smartphone-penetration-amongst-mobile-users-worldwide/>>. Acesso em: 26 de set. 2018.

STICKEL, Christian *et al.* Emotion detection: application of the valence arousal space for rapid biological usability testing to enhance universal access. In: **International Conference on Universal Access in Human-Computer Interaction**. Springer, Berlin, Heidelberg, 2009. p. 615-624.

TOMLINSON, Bill *et al.* Collapse informatics: augmenting the sustainability & ICT4D discourse in HCI. In: **Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems**. ACM, 2012. p. 655-664.

TOYAMA, Kentaro. Human-computer interaction and global development. **Foundations and Trends in Human-Computer Interaction**, v. 4, n. 1, p. 1-79, 2010.

UEBELBACHER, Andreas; SONDEREGGER, Andreas; SAUER, J. Effects of Perceived Prototype Fidelity in Usability Testing under Different Conditions of Observer Presence. **Interacting with Computers**, v. 25, n. 1, p. 91-101, 2013.

VAN DIJK, Jan AGM. Digital divide research, achievements and shortcomings. **Poetics**, v. 34, n. 4-5, p. 221-235, 2006.

VENKATESH, Viswanath; BALA, Hillol. Technology acceptance model 3 and a research agenda on interventions. **Decision sciences**, v. 39, n. 2, p. 273-315, 2008.

VENKATESH, Viswanath; DAVIS, Fred D. A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies. **Management science**, v. 46, n. 2, p. 186-204, 2000.

VENKATESH, Viswanath et al. User acceptance of information technology: Toward a unified view. **MIS quarterly**, p. 425-478, 2003.

WANG, Wen-Ying *et al.* Providing a ubi-Marketing platform using pervasive technologies to facilitate added-value services in lodging operations. In: **Nano, Information Technology and Reliability (NASNIT), 2011 15th North-East Asia Symposium on**. IEEE, 2011. p. 39-44.

WELLMAN, Barry. Computer networks as social networks. **Science**, v. 293, n. 5537, p. 2031-2034, 2001.

WHATSAPP. **Mensagens simples.Pessoais. Em tempo real**. 2016. Disponível em: <https://www.whatsapp.com/?l=pt_br>. Acesso em: 22 junho 2016.

WIREDU, Gamel O. The Organizational Personality Perspective on Mobile Computer Usability. In: **Mobile Computer Usability**. Springer Berlin Heidelberg, 2014. p. 153-173.

WOTTRICH, Verena M.; VAN REIJMERSDAL, Eva A.; SMIT, Edith G. The privacy trade-off for mobile app downloads: The roles of app value, intrusiveness, and privacy concerns. **Decision Support Systems**, v. 106, p. 44-52, 2018.

ZAREEI, Hassan *et al.* Assessing the usability and ergonomic considerations on communication technology for older Malaysians. **Universal Access in the Information Society**, v. 16, n. 2, p. 425-433, 2017.

APÊNDICE A

Questionário de Avaliação

Este questionário, que começa na página seguinte, dá-lhe uma oportunidade para nos contar as suas reações ao aplicativo que você usou. Suas respostas nos ajudarão a entender quais aspectos do aplicativo o preocupam particularmente e quais aspectos o deixam satisfeito. Para maior precisão nas respostas, pense em todas as tarefas que você executou com o aplicativo enquanto responde a estas perguntas.

Por favor, leia cada declaração e indique o quanto você concorda ou discorda da afirmação, circundando um número na escala. Quanto menor o número, menos você concorda, e quanto maior o número, mais você concorda. Lembre-se que as respostas que discordarem das questões não serão julgadas de forma negativa, muito pelo contrário, elas são importantes para o entendimento de como a ferramenta funciona ou como deveria funcionar.

Por favor, escreva comentários, quando achar necessário, para incrementar suas respostas.

Depois de ter concluído este questionário, revisarei suas respostas com você para ter certeza que eu entendo todas elas.

Obrigado!

1 - Foi simples usar este aplicativo.

Discordo Plenamente 1 2 3 4 5 Concordo Plenamente

Comentário:

2 - Foi fácil encontrar as informações que eu precisava.

Discordo Plenamente 1 2 3 4 5 Concordo Plenamente

Comentário:

3 - Foi fácil digitar as mensagens e inserir imagens no aplicativo.

Discordo Plenamente 1 2 3 4 5 Concordo Plenamente

Comentário:

4 - As informações na tela do aplicativo estão bem organizadas.

Discordo Plenamente 1 2 3 4 5 Concordo Plenamente

Comentário:

5 - Foi fácil aprender a utilizar o aplicativo.

Discordo Plenamente 1 2 3 4 5 Concordo Plenamente

Comentário:

6 - Os símbolos e botões são suficientemente intuitivos.

Discordo Plenamente 1 2 3 4 5 Concordo Plenamente

Comentário:

7 - Entendi como o aplicativo funciona na primeira vez que utilizei.

Discordo Plenamente 1 2 3 4 5 Concordo Plenamente

Comentário:

8 - Eu consigo me lembrar rapidamente como utilizar o aplicativo depois de um tempo.

Discordo Plenamente 1 2 3 4 5 Concordo Plenamente

Comentário:

9 - Sempre que eu cometi algum engano utilizando o aplicativo, pude desfazer o engano fácil e rapidamente. (Ex.: acessei o menu errado ou pressionei um botão que não deveria)

Discordo Plenamente 1 2 3 4 5 Concordo Plenamente

Comentário:

10 - O aplicativo ofereceu mensagens de alerta que me disseram claramente como corrigir os problemas. (Ex.: erro de conexão, problemas ao enviar mensagem, etc)

Discordo Plenamente 1 2 3 4 5 Concordo Plenamente

Comentário:

11 - As informações oferecidas pelo aplicativo foram claras. (Ex.: nomes dos botões, imagens e orientações)

Discordo Plenamente 1 2 3 4 5 Concordo Plenamente

Comentário:

12 - O aplicativo carrega as informações na tela rapidamente.

Discordo Plenamente 1 2 3 4 5 Concordo Plenamente

Comentário:

13 - O envio das mensagens aconteceu de forma rápida.

Discordo Plenamente 1 2 3 4 5 Concordo Plenamente

Comentário:

14 - Eu fui capaz de completar as tarefas rapidamente utilizando o aplicativo.

Discordo Plenamente 1 2 3 4 5 Concordo Plenamente

Comentário:

15 - As informações do aplicativo foram efetivas em me ajudar a completar as tarefas. (Ex.: opções de ajuda, instruções na tela ou manuais)

Discordo Plenamente 1 2 3 4 5 Concordo Plenamente

Comentário:

16 - O aplicativo não parou de funcionar nem fechou nenhuma vez.

Discordo Plenamente 1 2 3 4 5 Concordo Plenamente

Comentário:

17 - Eu me senti mais seguro após utilizar o aplicativo com minha família.

Discordo Plenamente 1 2 3 4 5 Concordo Plenamente

Comentário:

18 - A interface do aplicativo é agradável.

Discordo Plenamente 1 2 3 4 5 Concordo Plenamente

Comentário:

19 - Eu gostei de utilizar a interface do aplicativo.

Discordo Plenamente 1 2 3 4 5 Concordo Plenamente

Comentário:Comentário:

20 - Estou satisfeito com o aplicativo e pretendo continuar a utilizá-lo.

Discordo Plenamente 1 2 3 4 5 Concordo Plenamente

Comentário:

21 - Pretendo incentivar outras pessoas a utilizar este aplicativo.

Discordo Plenamente 1 2 3 4 5 Concordo Plenamente

Comentário:

APÊNDICE B

Questionário Demográfico

Este questionário tem por finalidade coletar informações que descrevem o perfil do participante da pesquisa. Não há interesse em identificar o participante e as informações fornecidas serão utilizadas estritamente para fins de pesquisa. Os resultados da pesquisa serão divulgados de forma genérica, ou seja, apenas o total de incidência em cada item será exposto, não revelando informações pessoais dos participantes.

Sexo

- Masculino
- Feminino

Idade

- Abaixo de 18 anos
- Entre 18 e 25 anos
- Entre 26 e 30 anos
- Entre 31 e 40 anos
- Entre 41 e 59 anos
- 60 anos ou mais

Com quem vive?

- Moro com meus pais ou responsáveis
- Moro com minha família (sou Pai/Mãe)
- Moro com meu cônjuge (sem filhos)
- Moro sozinho(a)
- Moro com Amigo

Renda Média Familiar Mensal

- Até 1 salário mínimo (até R\$ 880,00)
- Entre 1 e 2 salários mínimos (de R\$ 880,00 a R\$ 1760,00)
- Entre 2 e 3 salários mínimos (de R\$ 1760,00 a R\$ 2640,00)
- Entre 3 e 5 salários mínimos (de R\$ 2640,00 a R\$ 4400,00)
- Entre 5 e 10 salários mínimos (de R\$ 4400,00 a R\$ 8800,00)
- Acima de 10 salários mínimos (acima de R\$ 8800,00)

Escolaridade Concluída

- Ensino fundamental incompleto
- Ensino fundamental completo
- Ensino médio completo
- Ensino superior completo
- Pós graduação completa

Área de Atuação Profissional

- Operário (indústria / comércio varejista)
- Vendas (representação / vendedor ambulante)
- Empresarial (profissional autônomo / comerciante)
- Educação (professor / pesquisador)
- Tecnologia (analista / programador)
- Administrativo/Contábil (administrador / contador)
- Estudante
- Produtor Rural (agropecuário / hortifruti)
- Outros: _____

Dispositivo que possui

- Android (Samsung, Motorola, LG etc.)
- iOS (iPhone)
- Windows Phone

Modelo do Dispositivo: _____

Uso do Dispositivo

- Apenas para ligações e mensagens de texto
- Faço ligações, envio mensagens e utilizo alguns aplicativos como Whatsapp, Facebook e Instagram
- Utilizo principalmente para jogar e alguns aplicativos como Whatsapp, Facebook e Instagram
- Utilizo para tudo que posso, mas tenho pouca habilidade em configurar e instalar aplicativos
- Utilizo para tudo que posso e tenho boa habilidade em configurar e instalar aplicativos

APÊNCIDE C

Procedimentos Para Avaliação

Após o preenchimento do questionário demográfico, solicito ao participante que execute as tarefas relacionadas abaixo.

Somente inicie a tarefa seguinte após concluir completamente a tarefa atual.

O participante é livre para executar as atividades da maneira que considerar mais conveniente. A interpretação do objetivo de cada tarefa é livre.

Evite solicitar ajuda de alguém, suas dificuldades são importantes para a avaliação, e elas **não** serão julgadas de forma negativa. A intenção é saber o quanto o participante se sente confortável e tem facilidade para utilizar o aplicativo.

Tarefas:

- 1 - Baixar e instalar o aplicativo Life360;
- 2- Criar uma conta e fazer *login*;
- 3- Criar uma rede “Família”;
- 4- Adicionar um familiar ao círculo “Família”;
- 5- Verificar a sua localização no mapa;
- 6- Criar um local com alerta de chegada e saída;
- 7- Ativar um membro da família para disparar alertas no local criado no passo anterior;
- 10- Efetuar “*Check-in*” de sua localização;
- 11- Enviar a mensagem "Olá amigo!" para um membro do círculo;
- 12- Enviar a mensagem "Olá grupo!" para todos os membros do círculo;
- 13- Enviar uma mensagem com foto para um membro do grupo;
- 14- Enviar alerta de ajuda; (não necessita adicionar outros telefones)

- 17- Alterar as configurações para desativar a sua localização;
- 18- Ativar todas as opções de alerta nas configurações;
- 19- Ativar todos os elementos de mapa nas configurações;
- 20- Alterar a foto do perfil;
- 21- Checar notificações recebidas pelo aplicativo (mensagens e alertas).

APÊNDICE D

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título da Pesquisa: A INFLUÊNCIA DAS DIMENSÕES SOCIAIS NO PROCESSO DE ACEITAÇÃO E ACESSO À TECNOLOGIA: UM ESTUDO DE USABILIDADE EM UM APLICATIVO DE SEGURANÇA COLABORATIVA

Nome do Pesquisador: Mateus de Oliveira

1. Natureza da pesquisa: Você está sendo convidado(a) a participar desta pesquisa que tem como finalidade avaliar a qualidade de um aplicativo destinado à segurança.
2. Participantes da pesquisa: estão convidados a participar da pesquisa os moradores da cidade (omitido por questões de ética).
3. Envolvimento na pesquisa: ao participar deste estudo você permitirá que o pesquisador colete informações referentes à qualidade de uso do aplicativo Life360. Você tem liberdade de se recusar a participar e ainda se recusar a continuar participando em qualquer fase da pesquisa, sem qualquer prejuízo para você. O pesquisador se dispõe a esclarecer quaisquer dúvidas referentes ao andamento da pesquisa.
4. Sobre as entrevistas: serão entregues dois questionários, um demográfico e um de avaliação de usabilidade, que serão respondidos com o acompanhamento do pesquisador, em hora e local previamente marcados. Também será solicitada a permissão para a gravação do áudio da entrevista para análise posterior de suas impressões durante o uso do aplicativo.
5. Riscos e desconforto: a participação nesta pesquisa não traz complicações legais. O estudo do aplicativo não garante a segurança pessoal ou do patrimônio dos participantes, sendo estes de responsabilidade do próprio participante. O aplicativo pode compartilhar, entre os participantes, a sua localização caso esta configuração esteja ativada. Os procedimentos adotados nesta pesquisa obedecem aos Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme Resolução no. 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. Nenhum dos procedimentos usados oferece riscos à sua dignidade.
6. Confidencialidade: todas as informações coletadas neste estudo são estritamente confidenciais. Somente os pesquisadores envolvidos no estudo terão conhecimento dos dados.
7. Benefícios: ao participar desta pesquisa você não terá nenhum benefício direto. Entretanto, esperamos que este estudo traga informações importantes sobre o uso de aplicativos no

contexto da vigilância comunitária, de forma que o conhecimento que será construído a partir desta pesquisa possa contribuir para a melhoria da segurança familiar, onde o pesquisador se compromete a divulgar os resultados obtidos.

8. Pagamento: você não terá nenhum tipo de despesa para participar desta pesquisa, bem como nada será pago por sua participação.

Após estes esclarecimentos, solicitamos o seu consentimento de forma livre para participar desta pesquisa. Portanto preencha, por favor, os itens que se seguem.

Obs.: Não assine esse termo se ainda tiver dúvida a respeito.

Consentimento Livre e Esclarecido

Tendo em vista os itens acima apresentados, eu, de forma livre e esclarecida, manifesto meu consentimento em participar da pesquisa. Declaro que recebi cópia deste termo de consentimento, e autorizo a realização da pesquisa e a divulgação dos dados obtidos neste estudo.

Nome do Participante da Pesquisa

Assinatura do Participante da Pesquisa

Assinatura do Pesquisador

Assinatura do Orientador

Pesquisador Principal: Mateus de Oliveira