

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE COMPUTAÇÃO
BACHARELADO EM ENGENHARIA DE SOFTWARE

BRENO GREGÓRIO ANGELOTTI

**IMPACTO DA IMPLEMENTAÇÃO DE CONCEITOS DE MOTION
DESIGN EM APLICAÇÕES MÓVEIS NA PERCEPÇÃO DO
USUÁRIO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CORNÉLIO PROCÓPIO
2021

BRENO GREGÓRIO ANGELOTTI

IMPACTO DA IMPLEMENTAÇÃO DE CONCEITOS DE MOTION DESIGN EM APLICAÇÕES MÓVEIS NA PERCEPÇÃO DO USUÁRIO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Bacharelado em Engenharia de Software da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel.

Orientador: Dr. Cléber Gimenez Corrêa
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

CORNÉLIO PROCÓPIO
2021



4.0 Internacional

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Câmpus Cornélio Procópio
Departamento Acadêmico de Computação
Coordenação de Engenharia de Software
Bacharelado em Engenharia de Software



TERMO DE APROVAÇÃO

Impacto da Implementação de Conceitos de Motion Design em Aplicações Móveis na Percepção do Usuário

por

Breno Gregório Angelotti

Este Trabalho de Conclusão de Curso de graduação foi julgado adequado para obtenção do Título de “Bacharel em Engenharia de Software” e aprovado em sua forma final pelo Programa de Graduação Bacharelado em Engenharia de Software da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Cornélio Procópio, 06/05/2021

Prof. Dr. Cléber Gimenez Corrêa

Prof. Dr. Luciano Tadeu Esteves Pansanato

Prof. Dr. Silvio Ricardo Rodrigues Sanches

“A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso”

Dedico este trabalho a todos que buscam a excelência da raça humana através do desenvolvimento social e tecnológico.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a cada um dos professores que contribuíram na minha jornada. Aos meus amigos que têm me ajudado desde o início do curso. E agradeço especialmente aos meus pais, minha esposa e meus familiares por nunca duvidarem de minha capacidade e sempre incentivarem meu desenvolvimento pessoal e intelectual.

Detalhes importam, vale a pena esperar para fazer certo. (Steve Jobs)

RESUMO

ANGELOTTI, Breno. Impacto da Implementação de Conceitos de *Motion Design* em Aplicações Móveis na Percepção do Usuário. 2021. 34 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Bacharelado em Engenharia de Software, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Cornélio Procópio, 2021.

No estudo de interfaces gráficas a implementação de conceitos de *Motion Design* como recurso para melhorar a imagem que o usuário tem de uma aplicação móvel pode auxiliar na interação humano-computador, promovendo uma experiência satisfatória. O presente trabalho objetiva avaliar o impacto de *Motion Design* por meio de um experimento, comparando notas de usuários quando interagem com interfaces contendo conceitos de *Motion Design* e interfaces que não contém esses conceitos implementados. Uma aplicação móvel foi desenvolvida para o experimento, desenvolvida na plataforma Xamarin.Android, que realiza um sorteio para definir se um usuário terá ou não os conceitos de *Motion Design* aplicados durante sua participação. Ao final da execução de algumas tarefas simples, foi apresentado um questionário ao usuário com o intuito de coletar suas percepções. Esses dados foram coletados e analisados, comparando os dois grupos de usuários (com e sem os conceitos de *Motion Design*), para levar a uma conclusão sobre o impacto que o *Motion Design* teve na experiência de usuários. A análise estatística dos dados não apresentou diferença significativa entre os dois grupos de usuários, porém demonstrou um padrão de evolução maior nos usuários que interagiram com a interface que possuía conceitos de *Motion Design* implementados.

Palavras-chave: *Motion Design*. Design de Interação. Testes com usuários. Experiência de Usuário. Aplicações Móveis.

ABSTRACT

ANGELOTTI, Breno. Impact of implementing Motion Design principles on Mobile Applications on the user's perspective. 2021. 34 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Bacharelado em Engenharia de Software, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Cornélio Procópio, 2021.

On the subject of graphical user interfaces, the implementation of Motion Design concepts as a tool to improve users' perception of a mobile application can benefit human-computer interaction, resulting in a more satisfying experience. This study aims at analyzing the impact of Motion Design in an experiment, comparing users' evaluations on their interactions with interfaces implementing these concepts with users without Motion Design concepts in their experience. A mobile application has been developed for the experiment using the Xamarin.Android platform, which chooses at random whether the user will experience Motion Design during their test session. After performing a few simple tasks, the users were presented with a survey to collect their perceptions of the application. This data has been collected and analyzed comparing both user groups (with or without Motion Design concepts applied in their experience) in order to draw a conclusion about the impact Motion Design had on the user experience. The results did not present a statistically significant difference between the two groups, although it showed a better evolution pattern on the users where Motion Design was applied.

Keywords: Motion Design. Interaction Design. User Testing. User Experience. Mobile Applications.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Comprimir e esticar.	4
Figura 2 – Apresentação da aplicação.	9
Figura 3 – Transição animada do tema claro para o escuro.	10
Figura 4 – Questionário da tarefa.	11
Figura 5 – Tarefa exibida em sequência aleatória.	12
Figura 6 – Ícones de cada opção em seu estado normal (parte superior) e selecionado (parte inferior).	12
Figura 7 – Exemplo de progresso da animação.	13
Figura 8 – Exemplo de progresso da animação.	13
Figura 9 – Questionário final.	14
Figura 10 – Estado final da aplicação.	15
Figura 11 – Porcentagem de usuário com certeza de como interagir com cada tarefa sem e com <i>Motion Design</i>	19
Figura 12 – Porcentagem de usuário com a certeza de suas respostas em cada tarefa sem e com <i>Motion Design</i>	19

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Proporção de participantes por grupo	17
Tabela 2 – Percepção dos usuários sobre a certeza de como interagir com cada tarefa - sem <i>Motion Design</i>	17
Tabela 3 – Percepção dos usuários sobre a certeza de como interagir com cada tarefa - com <i>Motion Design</i>	17
Tabela 4 – Percepção dos usuários sobre a certeza da resposta de cada tarefa - sem <i>Motion Design</i>	18
Tabela 5 – Percepção dos usuários sobre a certeza da resposta de cada tarefa - com <i>Motion Design</i>	18
Tabela 6 – Percepção dos usuários sobre a clareza de como interagir com a aplicação	20
Tabela 7 – Percepção dos usuários sobre gostar da experiência da aplicação	20

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

UX	User Experience
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
AVD	Animated Vector Drawable
XML	Extensible Markup Language
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
CAAE	Certificado de Apresentação de Apreciação Ética

SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO	1
1.1 Contexto	1
1.2 Objetivos	1
1.2.1 Objetivo Geral	2
1.2.2 Objetivos Específicos	2
1.3 Justificativa	2
1.4 Organização	2
2 – CONCEITOS	3
2.1 Experiência de Usuário	3
2.2 Design de Interação	3
2.3 Motion Design	3
2.3.1 Princípios de Animação	4
2.3.1.1 Comprimir e Esticar	4
2.3.1.2 Antecipação	4
2.3.1.3 Encenação	4
2.3.1.4 Sobreposição e Continuidade	5
2.3.1.5 Aceleração e Desaceleração	5
2.3.1.6 Arcos	5
2.3.1.7 Ação Secundária	5
2.3.1.8 Exagero	5
2.4 Microinteração	5
2.5 Testes com usuários	6
2.6 Dispositivos móveis	6
3 – REVISÃO DA LITERATURA	7
4 – DESENVOLVIMENTO	9
4.1 Desenvolvimento da Aplicação Móvel	9
4.1.1 Apresentação da aplicação	9
4.1.2 Tarefa inicial: Tema	10
4.1.3 Questionário da tarefa	10
4.1.4 Tarefas aleatórias	11
4.1.5 Questionário final	13
4.2 Planejamento e Participação no Experimento	15
4.3 Análise dos dados coletados	15

5 – ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	17
5.1 Resultados	17
5.2 Discussão	20
6 – CONCLUSÃO	22
Referências	23
Apêndices	24
APÊNDICE A – Parecer Consubstanciado do Conselho de Ética em Pesquisa	25
APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	32

1 INTRODUÇÃO

No presente capítulo são apresentados o contexto, os objetivos, a justificativa e a organização do documento.

1.1 Contexto

Com o lançamento do iPhone em 2007, iniciou-se uma nova era no desenvolvimento de software para uso pessoal, os apps. Apesar de já ser possível utilizar a internet nos celulares anteriores, o acesso foi se tornando mais fácil e dinâmico. Com o passar do tempo surgiram concorrentes como o Android e o já descontinuado Windows Phone. Isso levou a uma grande popularização desses meios de comunicação, que não utilizam mais teclas, retornam pouco ou nenhum *feedback* tátil, e podem ter uma conexão bastante limitada à internet. Tendo a visão como sentido primário no uso de seus celulares, que atualmente se resumem a basicamente telas, os usuários dependem de informação visual que indique com clareza o estado de sua aplicação, a resposta de seus toques e o progresso de suas ações.

Com a popularização dos *smartphones*, ocorreu o crescimento no desenvolvimento de aplicativos, ou simplesmente apps. Muitos dos desenvolvedores desses aplicativos vêm de outras plataformas, onde a conexão à internet é constante, o usuário está em situações mais cômodas e as ações são feitas em botões físicos. Alguns optam pelas plataformas que oferecem meios mais fáceis de desenvolver, sacrificando a experiência mais completa que os apps nativos podem oferecer; outros simplesmente se preocupam demais com aspectos funcionais de seus projetos para focar na experiência do usuário, mais especificamente na sua interação com o produto final. Isso resulta em muitas aplicações nas quais o usuário pode se sentir perdidos, ou sofrer com uma curva de aprendizado que poderia ser amenizada se o produto tivesse sua interação devidamente planejada.

Dentro dos estudos de UX (sigla para *User Experience* ou experiência do usuário), são definidas diversas áreas, porém aquela que mais se propõe a facilitar como o usuário interage com software é o Design de Interação. Dentro desta área, a disciplina de *Motion Design*, por meio de suas metodologias e princípios, torna possível criar experiências mais claras, dinâmicas e amigáveis, melhorando a visão do usuário em relação ao seu produto e levando a um maior índice de retenção.

1.2 Objetivos

Na presente seção são apresentados os objetivos, divididos entre objetivo geral e objetivos específicos.

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral é avaliar o impacto direto do *Motion Design* na percepção do usuário em relação ao produto ou serviço móvel. A avaliação consiste na coleta da percepção do usuário por meio de experimento, submetendo o usuário a diferentes situações de *feedback* (com e sem conceitos de *Motion Design*) durante a execução de uma ação na interface gráfica de um sistema (por exemplo, clique em um botão).

1.2.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos são:

- Estudar os conceitos de *Motion Design*;
- Projetar um app para avaliar a percepção do usuário sob a ótica do *Motion Design*;
- Planejar o experimento com usuários;
- Implementar o app para permitir a interação humano-computador por meio de interface de toque e disponibilizar na Play Store;
- Conduzir experimento para coletar dados usando questionários;
- Analisar os dados coletados.

1.3 Justificativa

Na literatura, pode-se encontrar muitos estudos comprovando a eficácia do uso de movimento e animações para reduzir a carga cognitiva do usuário (HEAD, 2016), triplicar a facilidade de aprendizado para realizar tarefas (HÖFFLER; LEUTNER, 2007), facilitar a tomada de decisões (GONZALEZ, 1996) ou chamar a atenção do usuário, dependendo de sua aplicação (HARLEY, 2014). Mas apesar desta melhora na experiência do usuário, não fica claro como isto impacta diretamente sua opinião sobre o produto ou serviço. A hipótese é que a avaliação dos usuários seja melhor na experiência com *Motion Design*.

1.4 Organização

- O capítulo de Conceitos apresenta os conceitos considerados relevantes na definição e execução deste projeto;
- A Revisão da Literatura explora estudos prévios que servirão como base para o trabalho;
- A Proposta descreve o que será feito;
- O Cronograma mostra o planejamento inicial para o desenvolvimento do trabalho;
- As Considerações Finais apresentam as conclusões e expectativas para o trabalho final.

2 CONCEITOS

Neste capítulo, é apresentada a fundamentação teórica para o presente trabalho, descrevendo os principais conceitos: Experiência de Usuário, Design de Interação, *Motion Design*, englobando os princípios de animação, testes com usuários (subjetivos e objetivos), e dispositivos móveis.

2.1 Experiência de Usuário

Experiência de Usuário, também conhecida como UX, é a denominação dada à experiência que um usuário tem com um certo software ou serviço (NORMAN; NIELSEN, 1998). Une diversas disciplinas, oriundas de diversas áreas, para estudar a situação inicial, entender problemas, identificar pontos de melhoria e testar a interação do usuário com tecnologias ou produtos e suas consequências. Entre essas disciplinas o foco será em três: Design de Interação, *Motion Design* e testes com usuários.

2.2 Design de Interação

Design de Interação é a área de design responsável por conceber interações mais humanas entre produtos e usuários. Esta interação mais humana consiste na replicação de padrões comportamentais humanos e acontecimentos do mundo real em um produto ou serviço. Isto é importante pois o ser humano passa a ativar certos instintos comportamentais quando interagem com software, por exemplo, que deveriam ser ativados apenas ao interagir com outros seres sencientes (REEVES; NASS, 1996). Ao implementar técnicas do Design de Interação, após algumas iterações de seus processos, é possível entregar uma experiência de maior conforto e familiaridade para o usuário final durante o uso de um produto, como um software (NIELSEN, 1993).

2.3 Motion Design

Motion Design surgiu como um conjunto de técnicas aplicadas para, a partir do movimento e animações, aumentar a percepção de informações e distorcer a percepção de tempo em filmes, animações e televisão (WOOLMAN, 2004). Com o passar dos anos, estas técnicas, inicialmente chamadas de *Motion Graphics* ou simplesmente animação, se tornaram cada vez mais presentes no desenho de interfaces para sistemas computacionais com o mesmo intuito. Hoje é considerado parte do universo de UX, sendo uma das grandes áreas que compõe o design de interação.

2.3.1 Princípios de Animação

No livro *The Illusion of Life* (THOMAS; JOHNSON, 1995) são descritos 12 princípios básicos para a animação. Esses princípios têm como objetivo auxiliar na transmissão de ideias e criar a ilusão de movimentos naturais. O *Motion Design*, em razão de derivar da animação, herdou estes princípios como parte de seus conceitos. Neste projeto serão desconsiderados quatro dos princípios (animação direta e pose a pose, temporização, desenho volumétrico e apelo), por serem mais ligados a métodos de animação, criação de personagens e desenho em papel. A seguir são apresentados os oito princípios que serão estudados para o trabalho.

2.3.1.1 Comprimir e Esticar

Este princípio infere a ideia de que o objeto animado tem massa, densidade e elasticidade. Quando um objeto atinge o chão, como no exemplo da figura 1, ele tende a se esticar no sentido horizontal e se comprimir no sentido vertical. Diferentes graus de deformação podem ser usados para indicar diferentes elasticidades e densidades. É normal que até mesmo objetos não elásticos sejam representados com certa elasticidade.

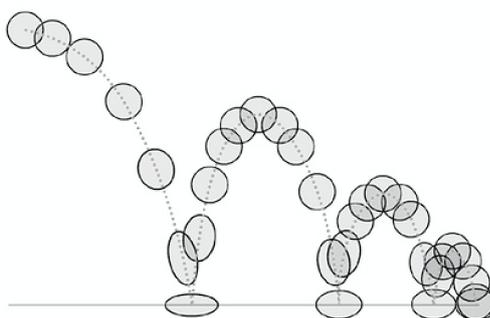


Figura 1 – Comprimir e esticar.

2.3.1.2 Antecipação

É a ideia de que um movimento não deve começar subitamente, a não ser que esta seja realmente sua natureza. Pode-se exemplificar esse princípio pensando no movimento de lançar uma bola. Antes que ela possa ser arremessada, normalmente a pessoa que arremessa leva a bola para trás. Ao repassar esse comportamento para animações, o expectador tem uma maior sensação de realismo.

2.3.1.3 Encenação

O princípio da encenação consiste em configurar o objeto a ser animado de forma que tenha um certo destaque em sua cena. Para isso pode-se alterar seu tamanho em relação aos objetos de fundo, melhorar condições de iluminação e posicioná-lo onde atrairá maior atenção do expectador.

2.3.1.4 Sobreposição e Continuidade

O princípio da continuidade é usado para reforçar a ideia de que um movimento não foi interrompido de forma brusca e artificial. Para tal, usa-se de movimentos ao término da ação principal para levar o objeto ao repouso de forma mais suave e natural, como um casaco que se mexe levemente quando um personagem para. A sobreposição se refere a ações similares, porém que ocorrem simultaneamente com a ação principal, como o balançar de cabelos longos durante uma caminhada de um personagem.

2.3.1.5 Aceleração e Desaceleração

O princípio da Aceleração e Desaceleração dá fidelidade ao movimento pelo fato de que nenhum objeto atinge sua velocidade máxima instantaneamente. Da mesma forma, seu movimento não deve ser interrompido subitamente. Por isso é recomendado iniciar qualquer movimento com alguma aceleração e terminá-lo com desaceleração.

2.3.1.6 Arcos

Movimentos perfeitamente lineares podem parecer muito artificiais, até mesmo para um objeto sobre trilhos. O princípio dos arcos diz que movimentos de deslocamento devem seguir o caminho de uma curva ou arco.

2.3.1.7 Ação Secundária

Ações secundárias são aquelas que acontecem em conjunto com a ação principal e são usadas para dar mais significado a um movimento. Um exemplo seria um personagem fechar os olhos e ficar com a postura levemente mais ereta ao sorrir, reforçando a ideia de felicidade ou alegria.

2.3.1.8 Exagero

Baseado na ideia inicial de Walt Disney de exagerar expressões e movimentos para gerar mais significado em expressões e movimentos. Até mesmo em personagens e objetos menos caricatos, é fundamental para evitar ambiguidade.

2.4 Microinteração

São momentos que envolvem apenas uma ação dentro de um produto. Sempre que o usuário altera uma configuração, recebe uma notificação ou sincroniza um aplicativo, está engajando em uma microinteração (SAFFER, 2013). Sua estrutura é definida por um gatilho, que pode ser disparado pelo usuário ou pelo sistema, regras ou funções a serem executadas, e um *feedback* ao usuário. Seu intuito é fornecer visibilidade do estado do sistema, incentivar o uso de funcionalidades e entregar uma experiência mais completa e intuitiva ao usuário.

Quando bem implementada, uma microinteração pode se tornar a principal função de um sistema, como o botão “curtir” do Facebook.

2.5 Testes com usuários

Em sua maioria, testes com usuários são realizados para verificar se um produto ou serviço é adequado a um certo público alvo. No contexto de UX, pode ser realizado como uma forma de testar uma configuração de interface, método de interação ou simplesmente a cor nova de um componente de interface. Testes podem ser classificados em dois grupos em função de seus tipos de dados e sua forma de coleta: subjetivo e objetivo (BUDIU, 2017).

O teste subjetivo costuma envolver um questionário apresentado ao usuário após viver a experiência fornecida pelo produto testado. Com ele é possível coletar opinião, sugestões e até sentimentos. Este teste pode conter tanto questões em escala, quanto qualitativas (questões dissertativas).

O teste objetivo pode ser realizado sem que o usuário perceba sua influência. Podem ser consideradas diversas variáveis que surgem a partir da interação, como contagem de cliques, tempos de reação, ações canceladas, expressões faciais, emoções, batimentos cardíacos, direção do olhar, etc. Com estes dados é possível analisar a assertividade de uma interação.

2.6 Dispositivos móveis

Os dispositivos móveis são caracterizados por serem computadores, com conexão quase constante à internet, sistema operacional próprio, portáteis e com interface de interação bastante limitada quando comparados com outros tipos de computadores (LIVINGSTON, 2004). Tal interação se limita a toques em uma tela, fazendo com que o *input* e o *output* sejam sobrepostos. Apesar de alguns dispositivos apresentarem outras formas de *feedback*, como sistemas hápticos mais avançados, a grande massa está limitada às interações visuais com a tela do dispositivo. Para este estudo serão considerados apenas celulares e *tablets* da plataforma Android.

Com interações tão limitadas, é costumeiro que o software para este tipo de dispositivo necessite de uma maior atenção em relação a usabilidade e acessibilidade. Porém como, na realidade de muitas empresas, os recursos de desenvolvimento tendem a ser limitados, é muito comum usuários se depararem com péssimas experiências, o que pode levar a baixos índices de retenção a certas tecnologias, produtos e serviços.

3 REVISÃO DA LITERATURA

Na literatura há muitos artigos e livros que mostram as diferentes áreas que serão abordadas neste trabalho. Dos três pilares deste estudo, (aplicações móveis, *Motion Design* e teste de usuários), foi encontrado apenas um estudo que englobe todos. Em [Cao e Hu \(2018\)](#), os autores focaram na percepção de tempo do usuário em relação ao carregamento de conteúdo em apps. Para conduzir tal estudo, foram utilizados quatro tipos de animações de carregamento: barra de progresso, indicador rotativo, figura animada e animação combinada, que é uma barra de progresso, ou indicador rotativo, em conjunto com uma figura animada. O estudo foi conduzido seguindo princípios teóricos e métodos experimentais da psicologia cognitiva, área da psicologia voltada para o estudo dos processos mentais responsáveis pelo comportamento. Como resultado mostrou o impacto positivo das animações para reduzir a percepção do tempo de espera. Também mostrou que quanto maior o tempo de espera, mais eficiente é seu uso. As animações combinadas a barras de carregamento exibiram o melhor resultado para esperas longas. Apesar do resultado positivo, afirma que animações complexas em períodos muito curtos de espera podem ser prejudiciais, e até confusas.

Em [Kaikkonen et al. \(2005\)](#) é apresentado um estudo conduzido por uma pesquisadora da Nokia, no qual é feita uma comparação entre testes de usabilidade em dispositivos móveis em laboratório e em ambiente real. Os testes seguiram o protocolo “pensar em voz alta”, caracterizado pelo usuário descrevendo ao moderador seus pensamentos e suas ações conforme utiliza a aplicação, realizando atividades previamente definidas para o teste. Foram constatados alguns problemas com os testes em campo, porém todos foram relacionados ao fato de serem conduzidos por um moderador. Por serem realizados em locais movimentados da cidade de Helsinque, foi muitas vezes necessário que o usuário se afastasse do seu ambiente inicial para poder realizar os testes e manter uma comunicação menos ruidosa com o moderador. Os testes em campo levaram em média o dobro do tempo para serem executados, pois envolviam o deslocamento do moderador para o local do teste, adicionando custo à operação. Tais resultados mostram que um teste de usabilidade conduzido em campo seria menos efetivo, por questões de tempo, custo e praticidade. Para validação de fluxos de navegação e componentes básicos de interface, o estudo em laboratório se mostrou suficientemente bem sucedido. Uma limitação do estudo foi o uso do sistema operacional Symbian, pobre em recursos gráficos e com interface pouco complexa, impossibilitando qualquer conclusão relacionada a uso de artefatos animados na interface.

A forma como a animação é apresentada interfere diretamente em sua eficiência. Em [Gonzalez \(1996\)](#) é demonstrada que a precisão na tomada de decisões, o tempo de reação, a facilidade de uso e agradabilidade foram melhorados através de interfaces animadas. Foram consideradas diversas variáveis na composição das animações como graus de abstração, suavidade e paralelismo com a ação. Para que a animação se tornasse um boa ferramenta de

apoio na tomada de decisões, concluiu-se que devem seguir conceitos realistas, ter uma curva de tempo suave, e devem seguir paralelismo em relação a ação que representam.

4 DESENVOLVIMENTO

Para verificar o impacto de conceitos de *Motion Design* na percepção do usuário foi desenvolvida uma aplicação computacional para dispositivos móveis e um experimento com usuários foi conduzido. As seções descrevem a aplicação e o experimento.

4.1 Desenvolvimento da Aplicação Móvel

A aplicação foi desenvolvida em Xamarin.Android para dispositivos superiores a versão 7.0 (Nougat) do Android. O app implementa uma única interface capaz de oferecer duas experiências diferentes: com ou sem a aplicação de conceitos de *Motion Design*.

Com o uso de uma variável binária aleatória, a experiência do usuário é definida e armazenada na primeira execução da aplicação, para que a experiência se mantenha caso o usuário decida concluir as tarefas em um outro momento.

4.1.1 Apresentação da aplicação

O usuário começa o uso da aplicação em uma sequência de breves textos para agradecer sua colaboração e orientá-lo sobre as etapas a seguir, como pode ser visto na figura 2.



Este aplicativo é parte de um
estudo sobre facilidade em usar
aplicativos

••••• CONTINUAR



Figura 2 – Apresentação da aplicação.

4.1.2 Tarefa inicial: Tema

Após a apresentação, o usuário é levado a uma interface gráfica para uma tarefa inicial em que deve escolher entre usar tema claro ou escuro. A interface onde a tarefa deve ser realizada apresenta experiências diferentes para os dois grupos de usuário. Aqueles em que o sorteio inicial define ter *Motion Design* visualizam a troca de temas de forma animada quando selecionam uma opção. A figura 3 mostra como as cores mudam de forma progressiva enquanto o Sol e a Lua, que representam os diferentes temas, trocam de posição na tela utilizando os princípios de:

- Comprimir e esticar;
- Aceleração e desaceleração;
- Arcos.

Os usuários sem *Motion Design* experienciam uma troca súbita de cores e simbologia. Todas as transições dessa tela são feitas usando programação nativa do Android para animação via código.

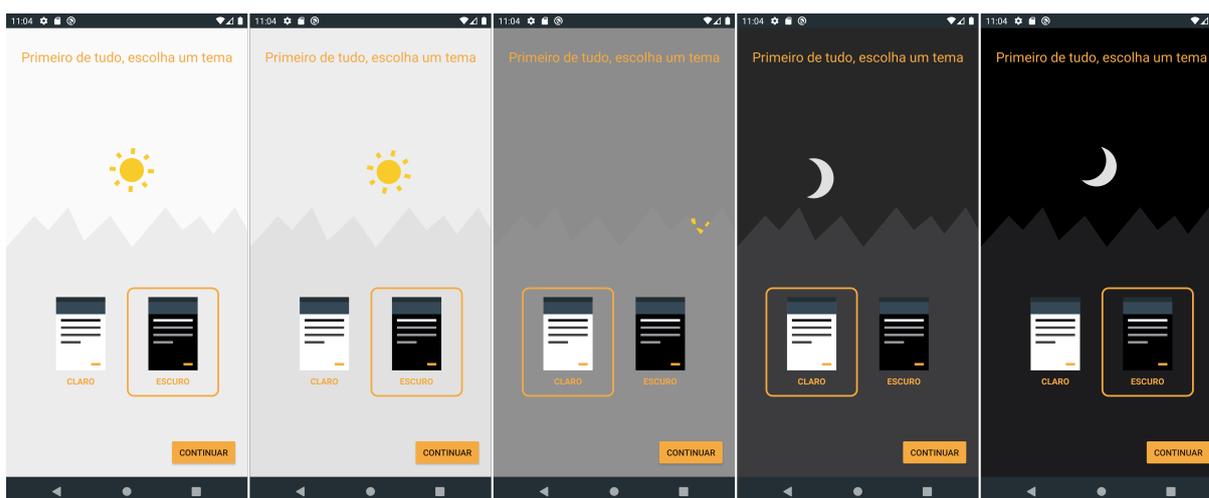


Figura 3 – Transição animada do tema claro para o escuro.

4.1.3 Questionário da tarefa

Após concluir cada tarefa do teste, é apresentada ao usuário uma tela como a da figura 4 com duas afirmações:

- Tive certeza de como escolher entre as opções na tela anterior;
- Tenho certeza de que respondi com a opção; *{resposta escolhida}* na tela anterior.

Para prosseguir, o usuário deve responder cada uma delas com uma das seguintes opções na escala Likert de cinco pontos:

1. Discordo plenamente;
2. Discordo;
3. Não concordo nem discordo;

4. Concordo;
5. Concordo plenamente.

9:34

Responda as duas perguntas com atenção para continuar

Tive certeza de como escolher entre as opções na tela anterior

- Selecione -

Tenho CERTEZA de que respondi com a opção CLARO na tela anterior

- Selecione -

CONTINUAR

Figura 4 – Questionário da tarefa.

4.1.4 Tarefas aleatórias

Para o usuário passar por experiências semelhantes, aprendendo com cada iteração, foram elaboradas outras quatro questões com opções que pudessem ser desenhadas e animadas em cada interação do usuário. Um exemplo desta tela pode ser visto na figura 5.

É importante que as questões sirvam como um mecanismo para levar à interação do usuário sem que a sequência das telas e questões tenha impacto nos resultados. Para tal, o usuário é orientado a responder, em uma sequência aleatorizada, qual sua preferência entre cada um dos seguintes pares:

- Cachorro ou Gato;
- Pizza ou Macarrão;
- Digital ou Tabuleiro;
- Cantar ou Tocar.



Figura 5 – Tarefa exibida em sequência aleatória.



Figura 6 – Ícones de cada opção em seu estado normal (parte superior) e selecionado (parte inferior).

Os ícones, encontrados na figura 6, foram feitos usando *Vector Drawables*, um padrão de imagens vetoriais para a plataforma Android. As animações dessas opções foram implementadas com arquivos vetoriais chamados *Animated Vector Drawables* (AVDs), uma variação animada desse mesmo padrão. A ativação de cada animação fica por conta de um seletor em *Extensible Markup Language* (XML), comum na plataforma Android para definir o comportamento de componentes interativos. Esse seletor define qual AVD é exibido e como acontece a transição entre os estados dos seletores. Para seguir padrões e simplificar o desenvolvimento também foram utilizados seletores para os casos sem *Motion Design*, usando *Vector Drawables* comuns. Foram utilizados todos os princípios mencionados na [Subseção 2.3.1](#) de acordo com o tipo da animação.

Para o seletor da opção “cachorro”, como no exemplo da figura 7, foram utilizados os princípios de aceleração e desaceleração para um movimento fluido; arcos para que as sobrancelhas e orelhas se movam de forma natural; ação secundária com o movimento da boca e orelhas para complementar um olhar alegre; e exagero para que o movimento rápido ainda fosse perceptível. No ato de remover a seleção da opção “cachorro” ainda é usado o princípio de sobreposição e continuidade para que as orelhas sejam movimentadas um pouco após descenderem, dando a sensação de ser algo flexível.

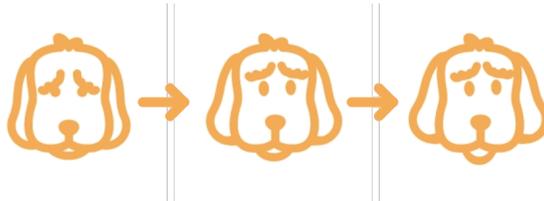


Figura 7 – Exemplo de progresso da animação.

Após responder cada uma das escolhas o usuário é levado à tela de questionário referente àquela tarefa, encontrada na figura 8, com a mesma estrutura do questionário da tarefa do tema.

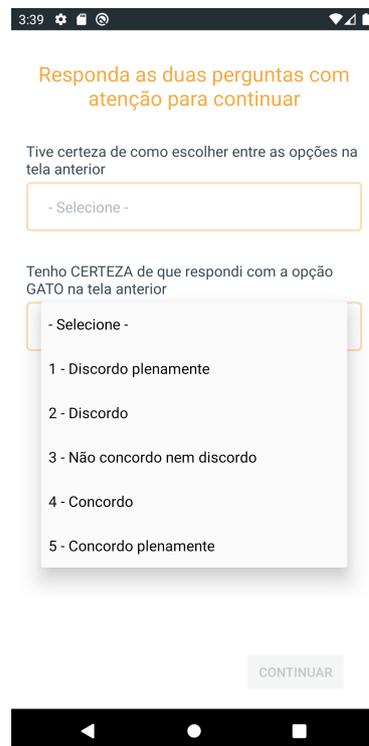


Figura 8 – Exemplo de progresso da animação.

4.1.5 Questionário final

Após passar por todas as cinco tarefas e seus respectivos questionários, o usuário é levado a um questionário final, em que avalia a experiência de uso da aplicação, como visto na

figura 9. Ainda usando a escala Likert de 5 pontos, o usuário deve responder as afirmações:

- O aplicativo foi bastante claro em como interagir com todas as telas;
- Gostei da experiência de utilizar o aplicativo.



9:36

Responda as duas últimas perguntas para finalizar o teste

O aplicativo foi bastante claro em como interagir com todas as telas

- Selecione -

Gostei da experiência de utilizar o aplicativo

- Selecione -

FINALIZAR

Figura 9 – Questionário final.

Ao terminar de responder o questionário final, os dados do teste são enviados para um formulário Google via método POST do protocolo HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*), de forma invisível ao usuário. As respostas são registradas na sequência em que foram respondidas para que seja possível acompanhar o progresso do aprendizado do usuário.

Assim que os dados são enviados, a aplicação entra em um estado final, como na figura 10, em que é apresentado um agradecimento pela participação e um código para vincular os dados de participação ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) do participante. Essa mesma tela é exibida imediatamente nas próximas vezes que o usuário tentar abrir a aplicação.



Figura 10 – Estado final da aplicação.

4.2 Planejamento e Participação no Experimento

Primeiramente, como o estudo envolve a participação de pessoas, foram elaborados um projeto e um plano de testes, que foram submetidos e aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UTFPR, com o CAAE (Certificado de Apresentação de Apreciação Ética) 25772819.4.0000.5547. Como parte da documentação requerida pelo comitê, foi elaborado também um TCLE, que deveria ser preenchido pelos participantes do experimento.

Para que o preenchimento do TCLE não impactasse no número de participantes, seu preenchimento foi limitado a um grupo de alunos da UTFPR de Cornélio Procópio.

O *app* foi publicado de forma aberta na loja Play Store, onde pode ser instalado por qualquer pessoa, facilitando a divulgação da pesquisa e incentivando a participação de voluntários externos.

Além de alunos da universidade, foram feitas divulgações em grupos de Facebook formados, em sua grande maioria, por alunos universitários de diversas instituições. Os voluntários foram encorajados a divulgar para amigos, ajudando a ter um alcance maior de participantes.

4.3 Análise dos dados coletados

O teste estatístico Wilcoxon foi adotado para verificar diferenças estatisticamente significativas nos dados comparados. O teste foi selecionado devido à não normalidade da

distribuição dos resíduos dos dados e à existência de duas amostras com diferentes tamanhos para comparação (com e sem conceitos de *Motion Design*).

A estatística descritiva foi empregada, com o uso de gráficos, para melhor visualizar o progresso das respostas dos usuários ao longo das tarefas, simplificando a análise do impacto do *Motion Design* em um cenário em que esse artifício possa ser utilizado repetidas vezes em uma aplicação.

5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

No presente capítulo são apresentados os resultados, a análise e as discussões.

5.1 Resultados

O experimento contou com a participação de 81 usuários, sendo que 41 tiveram a experiência sem *Motion Design* e 40 com *Motion Design*. Dentre esses de participantes, 10 preencheram o TCLE. Na Tabela 1 é apresentada a proporção de usuários participantes para cada grupo (com e sem conceitos de *Motion Design*).

Tabela 1 – Proporção de participantes por grupo

<i>Motion Design</i>	% de usuários
Sem	50,6%
Com	49,4%

Nas tabelas 2 e 3 observa-se que ao chegar na última tarefa, todos os usuários com *Motion Design* concordaram com a afirmação “tive certeza de como escolher entre as opções na tela anterior”. Em contrapartida, a incerteza de como como interagir com o seletor de temas com *Motion Design* pode indicar que uma tela com animações mais complexas e o maior número de componentes visuais tenha dificultado seu entendimento para alguns usuários.

Tabela 2 – Percepção dos usuários sobre a certeza de como interagir com cada tarefa - sem *Motion Design*

Tarefa	Pontuação na escala Likert				
	1	2	3	4	5
Tema	0,0%	2,4%	0,0%	31,7%	65,9%
1 ^a	0,0%	2,4%	7,3%	14,6%	75,6%
2 ^a	0,0%	0,0%	7,3%	24,4%	68,3%
3 ^a	0,0%	0,0%	0,0%	22,0%	78,0%
4 ^a	0,0%	0,0%	7,3%	24,4%	68,3%

Tabela 3 – Percepção dos usuários sobre a certeza de como interagir com cada tarefa - com *Motion Design*

Tarefa	Pontuação na escala Likert				
	1	2	3	4	5
Tema	2,5%	2,5%	5,0%	30,0%	60,0%
1 ^a	0,0%	5,0%	10,0%	27,5%	57,5%
2 ^a	0,0%	0,0%	0,0%	32,5%	67,5%
3 ^a	0,0%	2,5%	7,5%	25,0%	65,0%
4 ^a	0,0%	0,0%	0,0%	27,5%	72,5%

Para esses dados, a aplicação do teste Wilcoxon evidenciou que não houve diferença significativa, com o $p - valor$ maior do que 0,05, sendo $W = 21915$ e $p - valor = 0,1423$.

Para a afirmação “Tenho certeza de que respondi com a opção {resposta escolhida} na tela anterior”, os usuários chegaram a 100% de certeza já na terceira tarefa em ambos os grupos como pode ser observado nas tabelas 4 e 5.

Tabela 4 – Percepção dos usuários sobre a certeza da resposta de cada tarefa - sem *Motion Design*

Tarefa	Pontuação na escala Likert				
	1	2	3	4	5
Tema	0,0%	0,0%	0,0%	22,0%	78,0%
1 ^a	2,4%	0,0%	0,0%	22,0%	75,6%
2 ^a	0,0%	0,0%	2,4%	26,8%	70,7%
3 ^a	0,0%	0,0%	0,0%	19,5%	80,5%
4 ^a	0,0%	0,0%	0,0%	22,0%	78,0%

Tabela 5 – Percepção dos usuários sobre a certeza da resposta de cada tarefa - com *Motion Design*

Tarefa	Pontuação na escala Likert				
	1	2	3	4	5
Tema	0,0%	2,5%	2,5%	17,5%	77,5%
1 ^a	0,0%	2,5%	0,0%	22,5%	75,0%
2 ^a	0,0%	2,5%	0,0%	22,5%	75,0%
3 ^a	0,0%	0,0%	0,0%	22,5%	77,5%
4 ^a	0,0%	0,0%	0,0%	22,5%	77,5%

Para esses dados, a aplicação do teste Wilcoxon evidenciou que não houve diferença significativa, com o $p - valor$ maior do que 0,05, sendo $W = 20566$ e $p - value = 0,9397$.

Interpretando a porcentagem dos usuários com certeza de como interagir com cada tarefa (pontuação 4 e 5 na escala Likert definida), observa-se na figura 11 que a linha de tendência linear para usuários sem *Motion Design* apresenta tendência constante com $R^2 = 0$, enquanto com *Motion Design* apresenta um crescimento positivo em $R^2 = 0,347$.

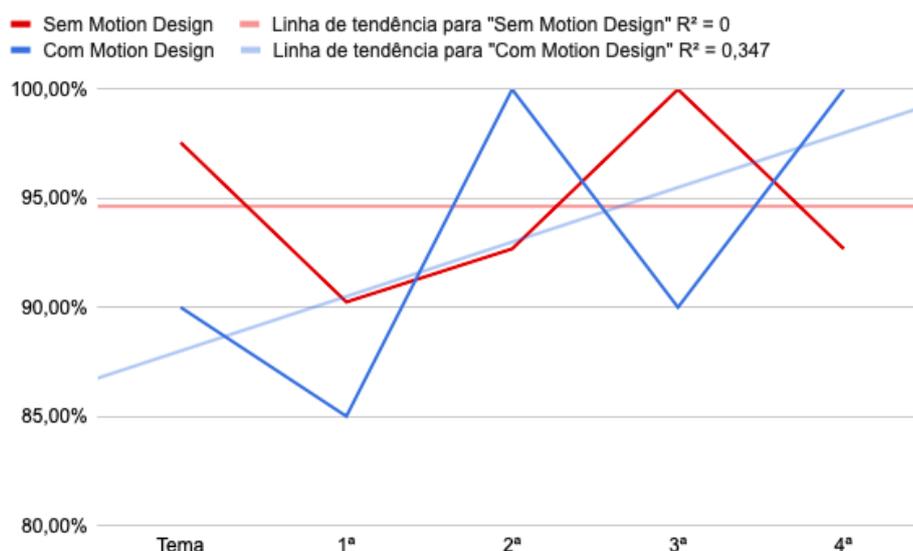


Figura 11 – Porcentagem de usuário com certeza de como interagir com cada tarefa sem e com *Motion Design*.

Fazendo a mesma análise dos usuário com a certeza de que responderam cada tarefa como desejado, na figura 12 a linha de tendência linear para usuários sem *Motion Design* apresenta $R^2 = 0,083$, enquanto com *Motion Design* apresenta $R^2 = 0,893$. Juntamente com a análise anterior, essas tendências podem indicar uma vantagem do *Motion Design* para sistemas com complexidade crescente, onde o número de opções e fluxos de navegação pode crescer com o uso constante.

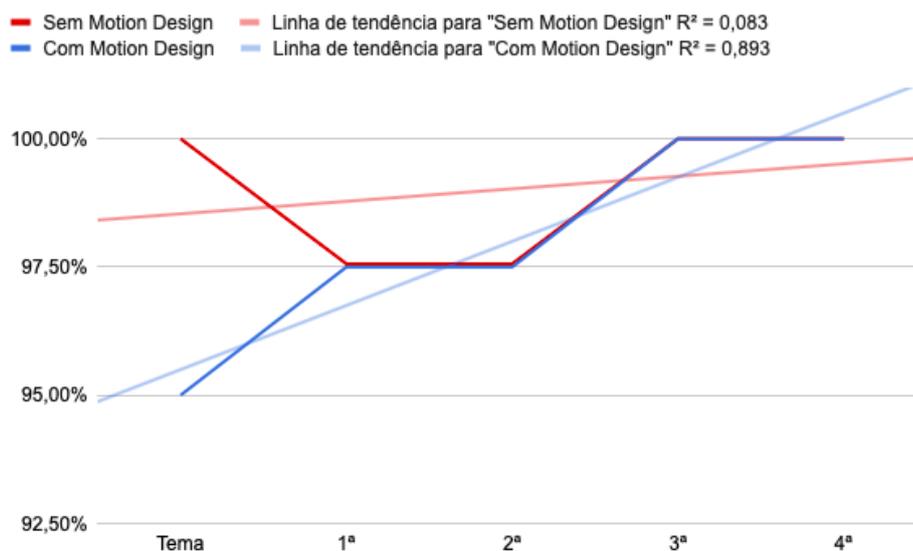


Figura 12 – Porcentagem de usuário com a certeza de suas respostas em cada tarefa sem e com *Motion Design*.

Ao analisar as respostas do questionário final, nota-se que ambas experiências geraram

uma percepção positiva na clareza em como interagir com a aplicação. Para a afirmação “O aplicativo foi bastante claro em como interagir com todas as telas”, os grupos sem e com *Motion Design* apresentaram uma taxa de concordância de 95,1% e 97,5% respectivamente, como indicado na tabela 6.

Tabela 6 – Percepção dos usuários sobre a clareza de como interagir com a aplicação

<i>Motion Design</i>	Pontuação na escala Likert				
	1	2	3	4	5
Sem	0,0%	2,4%	2,4%	22,0%	73,2%
Com	0,0%	0,0%	2,5%	30,0%	67,5%

A tabela 7 mostra que 92,7% e 90,0% dos usuários sem e com *Motion Design* respectivamente concordaram com a afirmação “Gostei da experiência de utilizar o aplicativo”.

Tabela 7 – Percepção dos usuários sobre gostar da experiência da aplicação

<i>Motion Design</i>	Pontuação na escala Likert				
	1	2	3	4	5
Sem	0,0%	0,0%	7,3%	19,5%	73,2%
Com	0,0%	2,5%	7,5%	17,5%	72,5%

5.2 Discussão

Os testes de Wilcoxon mostraram que a hipótese de que as notas seriam maiores para a aplicação com conceitos de *Motion Design* não foi corroborada, pois não foi observada diferença significativa entre os dois grupos.

Nesse experimento foi planejado de forma houvesse diferenças visuais perceptíveis entre os estados de cada componente, mesmo sem a aplicação de *Motion Design*, de forma que seus conceitos fossem acessórios à usabilidade, não seu único artifício. Esse cuidado, em conjunto com o fluxo de uso bastante simplificado, demonstra que o resultado melhor se aplica a casos em que o *design* de interação seja devidamente planejado. Tal afirmação é apoiada pelo nível elevado de satisfação e certeza de interação dos usuários de ambos os grupos.

Em contrapartida, a análise gráfica do progresso das respostas indica uma facilidade de aprendizado maior para a experiência com *Motion Design*. É possível que uma aplicação complexa e com mais fluxos de uso se beneficie melhor desses conceitos. Vale ressaltar que a aplicação usada nesse teste apresenta uma experiência linear, com apenas um fluxo de uso e número limitado de opções. Sendo assim, um estudo específico para aplicações complexas poderia validar melhor essa hipótese.

A participação não monitorada, o ambiente não controlado e a diferença entre os dispositivos de cada usuário podem ter influenciado nas respostas. É possível que essas variáveis se tornem estatisticamente irrelevantes em uma população maior. Quanto à população, pode-se afirmar que uma grande parcela dos participantes faz parte de um ambiente de ensino superior,

apesar de não serem questionados sobre perfil social, observados os meios utilizados para a divulgação da pesquisa.

6 CONCLUSÃO

Foi realizado o teste com 81 participantes voluntários para avaliar o impacto de conceitos de *Motion Design*, divididos em dois grupos, um deles com os conceitos de *Motion Design* aplicados na interface da aplicação. Por meio da análise estatística das respostas desses usuários, concluiu-se que o teste não apresentou diferença significativa entre os dois grupos.

A aplicação desenvolvida é bastante linear e usa de boas práticas de Design de Interação, como a mudança bastante perceptível entre os estados de componentes. Sendo assim, pode-se considerar que uma aplicação com um fluxo simples e com essas mesmas práticas implementadas pode entregar uma experiência adequada aos usuários sem necessariamente aplicar *Motion Design*.

O progresso da certeza dos usuários em como interagir com a aplicação ao longo das tarefas indicou um aprendizado maior para os usuários da experiência com *Motion Design*. Um estudo futuro em que seja analisado esse progresso em uma interface mais complexa e menos linear poderia avaliar esse aprendizado em um cenário mais próximo de aplicações do mundo real. Outros aspectos de usabilidade, como tempo para realizar tarefas e taxas de erro, poderiam ser explorados em um estudo futuro.

Referências

- BUDIU, R. **Quantitative vs. Qualitative Usability Testing**. 2017. Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/quant-vs-qual/>>. Acesso em: 06/23/2019. Citado na página 6.
- CAO, H.; HU, X. A research on motion design for app's loading pages based on time perception. **AIP Conference Proceedings**, n. 1, 2018. Citado na página 7.
- GONZALEZ, C. Does animation in user interfaces improve decision making? **Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems**, Association for Computer Machinery, 1996. Citado 2 vezes nas páginas 2 e 7.
- HARLEY, A. **Animation for Attention and Comprehension**. 2014. Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/animation-usability/>>. Acesso em: 06/10/2018. Citado na página 2.
- HEAD, V. **Designing Interface Animation: Meaningful Motion for User Experience**. [S.l.]: Rosenfeld Media, 2016. 240 p. Citado na página 2.
- HÖFFLER, T. N.; LEUTNER, D. Instructional animation versus static pictures: A meta-analysis. **Learning and Instruction**, v. 17, n. 6, 2007. Citado na página 2.
- KAIKKONEN, A. et al. Usability testing of mobile applications: A comparison between laboratory and field testing. **Journal of Usability Studies**, n. 1, 2005. Citado na página 7.
- LIVINGSTON, A. Smartphones and other mobile devices: The swiss army knives of the 21st century. **Educause Quarterly**, ERIC, 2004. Citado na página 6.
- NIELSEN, J. Iterative user interface design. **IEEE Computer**, IEEE, 1993. Citado na página 3.
- NORMAN, D.; NIELSEN, J. **The Definition of User Experience (UX)**. 1998. Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/definition-user-experience/>>. Acesso em: 06/20/2019. Citado na página 3.
- REEVES, B.; NASS, C. The media equation: How people treat computers, television, and new media like real people and places. **Cambridge University Press**, 1996. Citado na página 3.
- SAFFER, D. **Microinteractions: Designing with Details**. [S.l.]: O'Reilly Media, 2013. 170 p. Citado na página 5.
- THOMAS, F.; JOHNSON, O. **The Illusion of Life: Disney Animation**. [S.l.]: Disney Editions, 1995. 576 p. Citado na página 4.
- WOOLMAN, M. **Motion Design : Moving Graphics for Television, Music Video, Cinema, and Digital Interfaces**. [S.l.]: Rotovision, 2004. 159 p. Citado na página 3.

Apêndices

APÊNDICE A – Parecer Consubstanciado do Conselho de Ética em Pesquisa

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Análise do Impacto da Implementação de Conceitos de Motion Design em Aplicações Móveis na Percepção do Usuário

Pesquisador: CLÉBER GIMENEZ CORRÊA

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 25772819.4.0000.5547

Instituição Proponente: Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.849.782

Apresentação do Projeto:

Conforme o pesquisador abaixo apresenta,

Com o lançamento do iPhone em 2007, iniciou-se uma nova era no desenvolvimento de software

para uso pessoal, os aplicativos, ou popularmente, os apps. Apesar de já ser possível utilizar a internet nos celulares anteriores, o acesso foi se tornando mais fácil e dinâmico. Com o passar do tempo surgiram concorrentes como o Android, e o já descontinuado, Windows Phone. Isso levou a uma grande popularização desses meios de comunicação, que não utilizam mais teclas, retornam pouco ou nenhum feedback tátil, e podem ter uma conexão bastante limitada à internet. Tendo a visão como sentido primário no uso de seus celulares, que atualmente se resumem a basicamente telas, os usuários dependem de informação visual que indique com clareza o estado de sua aplicação, a resposta de seus toques e o progresso de suas ações. Com a popularização dos smartphones, ocorreu o crescimento no desenvolvimento dessas aplicações, ou simplesmente apps. Muitos dos desenvolvedores dessas aplicações atuaram anteriormente em outras plataformas, nas quais a conexão à internet é relativamente constante, o usuário está em situações mais cômodas e as ações são feitas em botões físicos. Alguns optam pelas plataformas que oferecem meios mais fáceis de desenvolver, sacrificando a experiência mais completa que os apps

Endereço: SETE DE SETEMBRO 3165

Bairro: CENTRO

CEP: 80.230-901

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3310-4494

E-mail: coep@utfpr.edu.br

Continuação do Parecer: 3.849.782

nativos podem oferecer; outros simplesmente se preocupam demais com aspectos funcionais de seus projetos para focar na experiência do usuário, mais especificamente na sua interação com o produto final. Isso resulta em muitas aplicações nas quais o usuário pode se sentir perdido, ou sofrer com uma curva de aprendizado que poderia ser amenizada se o produto tivesse sua interação devidamente planejada. Dentro dos estudos de UX (sigla para User Experience ou Experiência do Usuário), são definidas diversas áreas, porém aquela que mais se propõe a facilitar como o usuário interage com software é o Design de Interação. Dentro desta área, a área de Motion Design, por meio de suas metodologias e princípios, torna possível criar experiências mais claras, dinâmicas e amigáveis, melhorando a visão do usuário em relação ao seu produto e levando a um maior índice de retenção.

Objetivo da Pesquisa:

O pesquisador assim definiu,

Analisar o impacto direto do Motion Design na percepção do usuário em relação a aplicação para dispositivo móvel. O intuito é avaliar a percepção do usuário, quando submetido a diferentes situações de feedback, até mesmo na ausência de feedback, na realização de uma tarefa ou ação (por exemplo, clique em um botão) em processo de interação humano-computador.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Para o pesquisador,

Riscos:

- 1 - Constrangimento pelo confronto do conhecimento: o experimento não trata da avaliação do(a) participante da pesquisa;
- 2 - Constrangimento por dificuldade de utilização do sistema computacional: a tarefa será realizada no próprio smartphone do participante, mas o pesquisador prestará esclarecimentos de quaisquer dúvidas em relação à utilização do sistema computacional, podendo realizar demonstrações para indicar o uso adequado;
- 3 - Constrangimento por enfrentamento de situação inesperada: no caso de uma situação imprevisível, como falha do sistema computacional, o experimento pode ser interrompido imediatamente pelo próprio participante;
- 4 - Constrangimento pela violação do anonimato: os dados coletados em cada sessão do experimento receberão uma identificação associada ao Termo de Consentimento Livre e

Endereço: SETE DE SETEMBRO 3165

Bairro: CENTRO

CEP: 80.230-901

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3310-4494

E-mail: coep@utfpr.edu.br

Continuação do Parecer: 3.849.782

Esclarecido, para rastreabilidade da identidade do(a) participante, ressaltando os casos de interesse do(a) participante no acesso aos dados de seus testes ou ocorrência de retirada do consentimento por parte deste(a). Para todos os demais efeitos, os dados serão tratados sem qualquer associação à identidade do(a) participante;

5 - Sentimento de obrigação de participar: a participação na pesquisa é de caráter voluntário.

Benefícios: Desenvolvimento de componentes de interfaces gráficas para aplicações computacionais implementadas para dispositivos móveis adequados às preferências dos usuários, que permitam melhorar a interação humano-computador.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto é relevante, pois preenche um plano de elaboração que examina casos atuais, com o intuito de investigar e compreender o objeto em estudo. Isto permite estabelecer generalidades válidas sobre este objeto, isolando as características particulares que possam auxiliar na compreensão do todo sobre o fenômeno estudado.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O projeto de pesquisa proposto atende parcialmente ao que é exigido pela Resolução CNS nº 466 de 2012 e na Norma Operacional nº 001 de 2013 do CNS com relação à pesquisa com seres humanos.

Recomendações:

Seguem as observações e pendências, referente a relatoria de processo nº 3.772.600:

1. [PENDENTE] Conforme texto escrito pelo pesquisador, referente ao Critério de Inclusão, no documento Projeto de Pesquisa da Plataforma Brasil: "manifestar o desejo de participar de maneira voluntária do experimento por meio do TCLE" solicita-se remover a afirmação, uma vez que a mesma não classifica no processo de inclusão. O mesmo se aplica a redação do TCLE.
2. [PENDENTE] Solicita-se inserir o Critério de Exclusão, ou a frase "não se aplica" quando o Critério de Inclusão é completo.
3. [PENDENTE] Não foi possível compreender os benefícios, no documento de Projeto de Pesquisa da Plataforma Brasil, uma vez que consta somente o impacto para a pesquisa. Assim solicita-se que os benefícios para a comunidade sejam apresentados direta e indiretamente, além do impacto

Endereço: SETE DE SETEMBRO 3165

Bairro: CENTRO

CEP: 80.230-901

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3310-4494

E-mail: coep@utfpr.edu.br

Continuação do Parecer: 3.849.782

social da proposta, em todos os documentos que compõe a Plataforma Brasil. (CNS 466/12, Capítulo II.4; CNS 466/12, Capítulo III.1.d)

4. [PENDENTE] Em relação ao TCLE solicita-se a reescrita do termo de inclusão (uniformizar o texto dos documentos por toda a plataforma).

5. [PENDENTE] O pesquisador apresenta o Termo de Exclusão no TCLE, mas não está em conformidade (importante uniformizar o texto em todos os documentos).

6. [PENDENTE] No TCLE deve estar esclarecido o local de aplicação do experimento, a fim de mensurar se haverá ressarcimento ou não, assim solicita-se definir o local de aplicação da pesquisa e o perfil do participante.

2) Seguem pendências/aprovações desta versão:

1. [PENDENTE] Conforme texto escrito pelo pesquisador, referente ao Critério de Inclusão, no documento Projeto de Pesquisa da Plataforma Brasil: "manifestar o desejo de participar de maneira voluntária do experimento por meio do TCLE" solicita-se remover a afirmação, uma vez que a mesma não classifica no processo de inclusão. O mesmo se aplica a redação do TCLE.

2. [APROVADO] Solicita-se inserir o Critério de Exclusão, ou a frase "não se aplica" quando o Critério de Inclusão é completo.

3. [APROVADO] Não foi possível compreender os benefícios do participante, no documento de Projeto de Pesquisa da Plataforma Brasil, uma vez que consta somente o impacto para a pesquisa. Assim solicita-se que os benefícios para a comunidade sejam apresentados direta e indiretamente, além do impacto social da proposta, em todos os documentos que compõe a Plataforma Brasil. (CNS 466/12, Capítulo II.4; CNS 466/12, Capítulo III.1.d)

4.[PARCIALMENTE PENDENTE] Em relação ao TCLE solicita-se a reescrita da Seção Critérios de Inclusão, removendo o texto "manifestar o desejo de participar de maneira voluntária do experimento por meio deste TCLE", por não se enquadrar no requisito de inclusão.

Endereço: SETE DE SETEMBRO 3165

Bairro: CENTRO

CEP: 80.230-901

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3310-4494

E-mail: coep@utfpr.edu.br

Continuação do Parecer: 3.849.782

5.[PENDENTE] O pesquisador apresenta o Termo de Exclusão no TCLE, mas não está em conformidade (importante uniformizar o texto em todos os documentos).

6. [APROVADO] No TCLE deve estar esclarecido o local de aplicação do experimento, a fim de mensurar se haverá ressarcimento ou não, assim solicita-se definir o local de aplicação da pesquisa e o perfil do participante.

7. [PENDENTE] No Projeto da PB deve estar esclarecido o local de aplicação do experimento.

8. [APROVADO] Em relação ao texto do Ressarcimento e indenização presente no TCLE solicita-se a reescrita. (CNS 466/12, Capítulo IV.3.G)

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Solicita-se alterar o TCLE conforme as recomendações acima e enviar ao CEP através de Notificação.

Considerações Finais a critério do CEP:

Lembramos aos senhores pesquisadores que, no cumprimento da Resolução CNS nº 466 de 2012, Resolução 510 de 2016 e da Norma Operacional nº 001 de 2013 do CNS, o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) deverá receber relatórios anuais sobre o andamento do estudo, bem como a qualquer tempo e a critério do pesquisador nos casos de relevância, além do envio dos relatos de eventos adversos, para conhecimento deste Comitê. Salientamos ainda, a necessidade de relatório completo ao final do estudo. Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser

Endereço: SETE DE SETEMBRO 3165

Bairro: CENTRO

CEP: 80.230-901

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3310-4494

E-mail: coep@utfpr.edu.br

Continuação do Parecer: 3.849.782

apresentadas ao CEP-UTFPR de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificado e as suas justificativas.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1440564.pdf	28/01/2020 17:03:56		Aceito
Outros	TelasdasInterfacesdaAplicacao_QuestionarioPesquisa.pdf	12/01/2020 22:38:08	CLÉBER GIMENEZ CORRÊA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Pesquisa_Atualizado.pdf	12/01/2020 16:49:37	CLÉBER GIMENEZ CORRÊA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_VersaoFinal.pdf	05/01/2020 16:00:00	CLÉBER GIMENEZ CORRÊA	Aceito
Outros	Termo_Compromisso_Confidencialidade_Dados_Envio_Relatorio_Final.pdf	24/09/2019 21:58:23	CLÉBER GIMENEZ CORRÊA	Aceito
Folha de Rosto	FolhadeRosto.pdf	24/09/2019 20:25:49	CLÉBER GIMENEZ CORRÊA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CURITIBA, 19 de Fevereiro de 2020

Assinado por:
Frieda Saicla Barros
(Coordenador(a))

Endereço: SETE DE SETEMBRO 3165

Bairro: CENTRO

CEP: 80.230-901

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3310-4494

E-mail: coep@utfpr.edu.br

APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Título da pesquisa: Análise do Impacto da Implementação de Conceitos de *Motion Design* em Aplicações Móveis na Percepção do Usuário

Pesquisadores, endereço e telefone: Cléber Gimenez Corrêa / Breno Gregório Angelotti – Av. Alberto Carazzai, 1640, Cornélio Procópio – PR – CEP: 86300-000 - Telefone: (43) 3133-3863

Local de realização da pesquisa: independente de local, com a instalação da aplicação computacional no próprio *smartphone*

A) INFORMAÇÕES AO PARTICIPANTE

1. Apresentação da pesquisa.

A pesquisa consiste na análise da experiência de usuário na utilização de uma aplicação computacional para dispositivo móvel, realizando tarefas em interfaces gráficas, como acionar componentes de interface (botões, menus etc) e visualizar as alterações. As preferências do usuário serão coletadas por meio de questionário.

2. Objetivos da pesquisa.

Analisar o impacto da implementação de conceitos de movimentos de componentes da interface gráfica na experiência dos usuários de aplicações computacionais com interfaces gráficas para dispositivos móveis.

3. Participação na pesquisa.

O experimento está dividido em cinco fases: **1** – Busca, download, instalação e execução do sistema computacional com interface gráfica para dispositivo móvel (3 minutos, dependendo da conexão com a Internet). A aplicação será divulgada na Play Store e oralmente para os alunos do curso de Engenharia de Software; **2** – Leitura e concordância com o presente TCLE, que será apresentado de forma online, na primeira execução da aplicação (5 minutos); **3** – Fornecimento de instruções sobre a tarefa a ser realizada na aplicação computacional (3 minutos); **4** – Realização da tarefa (5 minutos); **5** - Coleta das opiniões do(a) participante por meio de questionário online (5 minutos).

4. Confidencialidade.

Os dados coletados em cada sessão do experimento receberão uma identificação associada ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, para rastreabilidade da identidade do(a) participante, para o caso de interesse do(a) participante no acesso aos dados de seus testes ou ocorrência de retirada do consentimento. Nos demais casos, os dados serão mantidos como anônimos.

5. Riscos

Alguns riscos e desconfortos ao(à) participante da pesquisa: **1**- Constrangimento pelo confronto do conhecimento: o experimento não trata da avaliação do(a) participante da pesquisa; **2** - Constrangimento por dificuldade de utilização do sistema computacional: a tarefa será realizada no próprio *smartphone* do participante, mas o pesquisador prestará esclarecimentos de quaisquer dúvidas em relação à utilização do sistema computacional, podendo realizar demonstrações para indicar o uso adequado; **3** - Constrangimento por enfrentamento de situação inesperada: no caso de uma situação imprevisível, como falha do sistema computacional, o experimento pode ser interrompido imediatamente pelo próprio participante; **4** - Constrangimento pela violação do anonimato: os dados coletados em cada sessão do experimento receberão uma identificação associada ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, para rastreabilidade da identidade do(a) participante, resguardando o caso de interesse do(a) participante no acesso aos dados de seus testes



ou ocorrência de retirada do consentimento. Para todos os demais efeitos, os dados serão tratados sem qualquer associação à identidade do(a) participante; **5** - Sentimento de obrigação de participar: a participação na pesquisa é de caráter voluntário.

6. Benefícios: Aprimoramento de interfaces gráficas de aplicações computacionais para dispositivos móveis, permitindo aperfeiçoar a interação humano-computador.

7. Critérios de Inclusão: o(a) participante deve ser maior de idade (18 anos completos de idade) e manifestar o desejo de participar de maneira voluntária do experimento por meio deste TCLE. O(A) participante deve buscar, instalar e utilizar a aplicação computacional em seu próprio *smartphone*.

8. Critérios de Exclusão: Não se aplica.

9. Direito de sair da pesquisa e a esclarecimentos durante o processo.

O(a) participante tem os direitos de: **1** - Deixar o estudo a qualquer momento; **2** - Receber esclarecimentos em qualquer etapa da pesquisa; **3** - Recusar ou retirar o seu consentimento a qualquer momento, sem penalização; **4** - Receber o resultado desta pesquisa, caso seja de interesse:
() quero receber os resultados da pesquisa (e-mail para envio: _____)
() não quero receber os resultados da pesquisa

10. Ressarcimento e indenização.

A participação na pesquisa não acarretará nenhum tipo de despesa ao(à) participante. Indenização por danos **comprovadamente** causados pelo experimento será de incumbência dos pesquisadores.

B) CONSENTIMENTO

Eu declaro ter conhecimento das informações contidas neste documento e ter recebido respostas claras às minhas questões a propósito da minha participação na pesquisa e, adicionalmente, declaro ter compreendido o objetivo, a natureza, os riscos, benefícios, ressarcimento e indenização relacionados a este estudo. Após reflexão e um tempo razoável, eu decidi, livre e voluntariamente, participar deste estudo. Estou consciente que posso deixar o projeto a qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

Nome Completo: _____

RG: _____ Data de Nascimento: ___/___/____ Telefone: _____

Endereço: _____

CEP: _____ Cidade: _____ Estado: _____

() Declaro estar ciente da minha participação no estudo – **Termo disponibilizado via Internet** Data: __/__/__

Assinatura do Pesquisador:

Para todas as questões relativas ao estudo ou para se retirar do estudo, entrar em contato com Cléber G. Corrêa (clebergimenez@utfpr.edu.br) ou Breno G. Angelotti (brenogangelotti@gmail.com).

Contato do Comitê de Ética em Pesquisa que envolve seres humanos para denúncia, recurso ou reclamações do participante pesquisado:

Comitê de Ética em Pesquisa que envolve seres humanos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR) **Endereço:** Av. Sete de Setembro, 3165, Bloco N, Térreo, Rebouças, CEP 80230-901, Curitiba-PR, Telefone: (41) 3310-4494, e-mail: coep@utfpr.edu.br.

Deseja gerar o arquivo PDF? () Sim () Não - Termo disponibilizado via Internet