



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CAMPUS RUSSAS
CURSO DE ENGENHARIA DE SOFTWARE

WALLISON BRUNO MOURA CRUZ

**DEMONSTRANDO A UTILIDADE DE PADRÕES DE COMUNICAÇÃO
DE INTERFACE PARA APLICATIVOS MÓVEIS**

RUSSAS

2019

WALLSION BRUNO MOURA CRUZ

DEMONSTRANDO A UTILIDADE DOS PADRÕES DE COMUNICAÇÃO DE
INTERFACE PARA APLICATIVOS MÓVEIS

Monografia apresentada ao curso de Engenharia de Software da Universidade Federal do Ceará campus de Russas, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Software.

Orientadora: Profa. Dra. Anna Beatriz dos Santos Marques

RUSSAS

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

C965dCruz, Wallison Bruno Moura.

Demonstrando a utilidade dos padrões de comunicação de interface para aplicativos móveis / Wallison Bruno Moura Cruz. – 2019.

52 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Campus de Russas, Curso de Engenharia de Software, Russas, 2019.

Orientação: Profa. Dra. Anna Beatriz dos Santos Marques.

1. Padrões de design. 2. Padrões de interface. 3. Comunicação de interface. I. Título.

CDD 005.1

WALLISON BRUNO MOURA CRUZ

DEMONSTRANDO A UTILIDADE DOS PADRÕES DE COMUNICAÇÃO DE
INTERFACE PARA APLICATIVOS MÓVEIS

Monografia apresentada ao curso de Engenharia de Software da Universidade Federal do Ceará campus de Russas, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Software.

Aprovada em: ___/___/_____.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Anna Beatriz dos Santos Marques
Universidade Federal do Ceará

Prof. Ms. José Osvaldo Mesquita Chaves
Universidade Federal do Ceará

Profa. Adriana Lopes Damian
Universidade Federal do Amazonas

RESUMO

Com o aumento significativo de aparelhos celulares tornou-se um de desafio para designers desenvolverem interfaces para dispositivos móveis. Os padrões de interfaces vieram com o objetivo de facilitar o trabalho da criação de telas pois eles trazem uma parte da solução de um problema de design. Ao longo do tempo, pelo crescimento no volume de padrões disponíveis na literatura e na comunidade desenvolvedora, tornou-se possível identificar relatos de problemas na aplicação de padrões. Então, foi interessante demonstra através de um estudo experimental como designers novatos possuindo diferente níveis de intimidade com padrões design reprojeteriam uma aplicação móvel com uso de padrões de comunicação e avaliar a qualidade dos protótipos gerados. Foi possível identificar que a minoria dos participantes não tinha experiência com design, porem poucos participantes apresentaram dificuldades em entender a aplicação dos padrões. Critérios de qualidades foram utilizados para avaliar os protótipos e foi possível observar que o critério de completude apresentou baixo nível de eficiência.

Palavra-chave: Padrões de design. Padrões de interface. Comunicação de interface.

ABSTRACT

With the significant increase in handsets it has become a challenge for designers to develop interfaces for mobile devices. The interface patterns have come with the goal of making it easier to create screens because they bring a part of the solution to a design problem. Over time, by the growth in the volume of standards available in the literature and in the developer community, it became possible to identify reports of problems in the application of standards. So it was interesting to demonstrate through an experimental study how novice designers possessing different levels of intimacy with design standards would redesign a mobile application with use of communication patterns and evaluate the quality of the generated prototypes. It was possible to identify that the minority of the participants had no experience with design, but few participants presented difficulties in understanding the application of the standards. Quality criteria were used to evaluate the prototypes and it was possible to observe that the completeness criterion presented low level of efficiency.

Keyword: Design patterns. Interface patterns. Interface communication .

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	8
2	OBJETIVOS.....	10
2.1	OBJETIVO GERAL.....	10
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	11
3.1	USABILIDADE.....	11
3.2	PADRÕES DE INTERFACE	11
3.2.1	<i>Padrões de comunicação.....</i>	<i>12</i>
3.3	AVALIAÇÃO DE USABILIDADE.....	23
4	TRABALHOS RELACIONADOS.....	25
5	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	27
5.1	REVISÃO DA LITERATURA.....	27
5.2	SELEÇÃO DOS PADRÕES	27
5.3	ESTUDO EXPERIMENTAL.....	28
5.4	AVALIAÇÃO DA USABILIDADE DOS PROTÓTIPOS	28
6	ESTUDO EXPERIMENTAL SOBRE O USO DE PADRÕES DE COMUNICAÇÃO DE INTERFACE	29
6.1	PLANEJAMENTO	29
6.1.1	<i>Local da realização do estudo.....</i>	<i>29</i>
6.1.2	<i>Material utilizado.....</i>	<i>29</i>
6.1.3	<i>Aplicativo.....</i>	<i>30</i>
6.2	EXECUÇÃO DO ESTUDO EXPERIMENTAL	32
7	RESULTADOS OBTIDOS APÓS O EXPERIMENTO DO REPROJETO DE UM APLICATIVO MÓVEL DE FINANÇAS.....	34
7.1	ANÁLISE QUANTITATIVA DA CARATERIZAÇÃO DOS PARTICIPANTES.....	34
7.2	ANÁLISE QUANTITATIVA DOS PADRÕES UTILIZADOS	35
7.3	ANÁLISE QUANTITATIVA DA ACEITAÇÃO DO USO DE PADRÕES.....	36
7.3.1	<i>Aceitação da turma com treinamento</i>	<i>38</i>
7.3.2	<i>Comparação da aceitação da turma com treinamento e sem treinamento.</i>	<i>38</i>
7.4	ANÁLISE DAS RESPOSTAS ÀS QUESTÕES ABERTAS	39
7.4.1	<i>Dificuldades de uso e melhorias propostas</i>	<i>39</i>
8	AVALIAÇÃO DOS PROTÓTIPOS	41
8.1	PROTÓTIPOS DESENVOLVIDOS.....	42
8.2	QUALIDADE DE USO DOS PROTÓTIPOS.....	43
8.3	NOTAS DOS PROTÓTIPOS.....	44
9	DISCURSSÃO.....	46
10	CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS	48
	REFERÊNCIAS.....	49
	APÊNDICE A.....	51
	<i>FORMULÁRIO DE CARACTERIZAÇÃO DO PARTICIPANTE</i>	<i>51</i>

APÊNDICE B	52
<i>APLICATIVO ESCOLHIDO</i>	52
<i>ROTEIRO DA ATIVIDADE</i>	52
APÊNDICE C	53
<i>FOLHA DE REGISTROS DE DECISÕES DE DESIGN</i>	53
APÊNDICE D	54
<i>QUESTIONÁRIO PÓS-USO DOS PADRÕES DE COMUNICAÇÃO PARA APLICATIVOS</i> <i>MÓVEIS</i>	54

1 INTRODUÇÃO

Padrões de projeto compartilham conhecimento sobre um determinado problema, onde projetistas distintos alcançaram a solução de maneira semelhante (WETCHAKORN; PROMPOON, 2015). Padrões de projeto estão sendo diversamente aplicados nas áreas de desenvolvimento de software como na arquitetura, no processo de engenharia e nos projetos de design de interface de software. Ao longo do uso de padrões em diversas áreas no desenvolvimento de software, chamou atenção a forma como os padrões apresentaram suas soluções, logo tornaram-se amplamente aceitos no domínio da Interação Humano Computador (IHC) desde a primeira vez que foram aplicados no ramo. As soluções apresentadas foram capazes de representar as dificuldades que as interfaces possuíam (DI GIOVANNI et al., 2013).

Com o grande número de dispositivos móveis nos últimos anos, ocorreu uma considerável diversificação nas aplicações, pois a mesma interface que já era utilizada em uma aplicação consequentemente seria projetada para diferentes tamanhos de telas (LI et al., 2015). Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2018, no Brasil 77,1% da população com 10 anos ou mais de idade já possui celular, ou seja, 138,3 milhões de dispositivos celulares estão nas mãos de mais da metade dos brasileiros.

Usualmente padrões são documentados independentes da plataforma, dessa maneira os padrões possuem dados muito amplos sobre questões específicas de projetos, mas com as limitações de hardware como o tamanho dos dispositivos, acabam forçando métodos específicos de interação (KRUSCHITZ; HITZ, 2010), assim a tendência é que os padrões se tornem mais particulares. Segundo a pesquisa de Luna et al. (2015), ao passar dos anos foi observado que padrões de design apresentaram alguns problemas em interfaces de aplicações de trabalho em grupo, conhecido como *Groupware*, assim como Kruschitz e Hitz (2010), Luna et al. (2015) relata que os presentes na literatura ainda possuem descrições bastante gerais dificultando a implementação no desenvolvimento de interfaces em questões específicas.

O crescimento no volume de novos padrões disponíveis na comunidade desenvolvedora acabou gerando dúvidas na hora de selecionar quais seriam os mais adequados para serem utilizados em determinadas situações do projeto (THUNG et al., 2010). Embora o uso dos padrões possua uma boa intenção de uso, uma vez que auxilia o desenvolvimento de interfaces com o reuso de soluções, sua implementação pode tornar-se difícil para desenvolvedores inexperientes (DI GIOVANNI et al., 2013). O pouco conhecimento sobre os padrões pode tornar a escolha mais demorada e complicada, dificultando futuras manutenções.

Juristo et al. (2007) realizou um estudo da relação entre a usabilidade e o design, observando um conjunto de recomendações de usabilidade que causam impactos ao design da interface. À medida que o usuário interage com o sistema, este deve dar a ele feedback do progresso da operação (TIDWELL, 2005). No decorrer das análises de Juristo et al. (2007), o feedback mostrou causar grande impacto nas funcionalidades e nas interações do sistema. Por conta desse impacto observou-se que os padrões de comunicação de interface também orientam os usuários de forma clara através de componentes gráficos e/ou textos, devidamente descritos, aos caminhos disponíveis para o objetivo e sua atual situação no sistema. Sabendo disso tornou-se interessante utilizar os padrões de comunicação para investigar o comportamento dos designers ao desenvolverem aplicações.

Estudos que investigam a aplicação de padrões envolvendo participantes em experimentos são bastantes escassos na literatura. No Brasil, os autores Rivero e Conte (2012) investigaram como engenheiros de software iniciantes aplicaram padrões de design para reprojeter interfaces de usuário de dispositivos móveis. Os autores com base nas respostas abertas dos participantes chegaram à conclusão de que os mesmos aplicariam novamente padrões de design, em casos que aplicação fosse para solucionar problemas específicos de design. Problemas específicos de design são considerados problemas que podem pertencer um único aspecto de design como, problemas de navegação, problemas de interação e etc... Logo, com a conclusão de Rivero e Conte (2012) pensou-se em investigar como engenheiros novatos procederiam utilizando padrões de design para melhorar a comunicação de um aplicativo móvel. Problemas de comunicação foram identificados e resolvidos com o uso dos padrões de comunicação.

Os esforços dessa pesquisa são direcionados para o entendimento dos designers, desenvolvedores e projetistas de software que optam pela utilização dos padrões de design de interface em seus projetos. Realizou-se uma revisão da literatura sobre o uso de padrões de comunicação para o design de interface. Também foi realizado um estudo experimental em contexto acadêmico com participantes graduandos da disciplina de IHC dos cursos de Engenharia de Software e Ciência da Computação para investigar o impacto do uso dos padrões que foram explorados, simulando um ambiente de desenvolvimento de aplicações móveis com projetistas de diferentes níveis de conhecimento sobre o tema. Durante a análise dos dados, foi investigada a qualidade final do material desenvolvido pelos participantes e a suas percepções sobre o uso dos padrões.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Demonstrar como designers novatos, procedem na utilização de padrões de comunicação de design de interface para melhorar a qualidade de um aplicativo móvel.

2.2 Objetivos específicos

- Identificar limitações no uso de padrões de design de interface de maneira experimental.
- Demonstrar como o uso de padrões de interface afeta a qualidade das interfaces geradas.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Na literatura de IHC existe uma gama de diretrizes e heurísticas repletas de princípios e regras comumente observadas. Seguindo essa mesma linha, os padrões de interface possuem uma concepção que pré-define soluções comuns para contornar alguns problemas de interface, ou seja, o desenvolvedor projeta interface de forma análoga a outros designs (SILVA B. S., 2011). Em IHC, esses conceitos e definições foram criados pelos autores Norman (1988), Tognazzini (2003), Nielsen (1993) e Shneiderman (1998), contribuintes renomados na literatura de IHC.

3.1 Usabilidade

A usabilidade para algumas pessoas é sinônimo de qualidade, considerado até um critério bastante eminente de design. Em IHC, o termo usabilidade destaca como o comportamento e organização do usuário afeta a maneira de uso do sistema no ambiente de trabalho (NIELSEN,1993). A norma ISO 9241-11 (1998) aborda uma definição de requisitos de ergonomia como “o grau em que um produto é usado por usuários específicos para atingir objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto de uso específico.”

A norma define a eficácia como, a maneira que o usuário irá realizar uma ação, para que a mesma ocorra corretamente. A eficiência refere-se aos recursos usados pelos os usuários, como por exemplo, o tempo que leva para executar uma tarefa e os desvios que o usuário fez até atingir o resultado de uma ação no sistema. A satisfação concentra-se em saber se o resultado da tarefa que o usuário realizou está dentro do âmbito do sistema, de forma que a ação realizada tenha sido útil e faça exatamente o que o usuário almejava. No decorrer do tempo a usabilidade começou a analisar o que os usuários sentiam e suas emoções. Dessa forma, Sharp et al. (2007) definiu esse conceito como experiência de usuário. Segundo Juristo et al. (2007), um dos aspectos que mais impactam a usabilidade é o feedback pois a mesma demanda recursos do sistema como complexidade, funcionalidades e interações que atingem diretamente o usuário no ambiente de uso.

3.2 Padrões de Interface

Em 1979, foi a primeira vez apresentado para a comunidade de Computação o conceito de padrões por Christopher Alexander, alguns anos depois em 1995 o conceito foi utilizado na Engenharia de Software. Os padrões compartilham soluções de problemas de design (WETCHAKORN; PROMPOON, 2015).

Segundo Kruschitz e Hitz (2010), padrões de design descrevem o problema de interface em conjunto com a solução proposta para resolução do problema. De acordo com Tidwell (2006), padrões não são desfechos determinados para problemas, as aplicações dos padrões não são iguais e não possuem algo que possa definir etapas de aplicação para uma interface, mas podem possuir descrições de um problema já conhecido e enfrentados por outros desenvolvedores.

Os padrões são relacionados entre si e devem ser utilizados como um ponto de partida, de modo que seja utilizado para refletir sobre o problema, logo, também vale lembrar que não garantem qualidade no produto de software ao final no projeto. Existem várias linguagens e tipos de padrões diferentes, como padrões de navegação, cores, *layout*, interação etc.

Os padrões de comunicação serão utilizados como material no experimento a ser realizado nesta pesquisa. Alguns tópicos foram selecionados partindo do critério de feedback com já visto por Juristo et al. (2007), os aspectos de feedback trazem grande impacto no design do sistema.

3.2.1 Padrões de comunicação

Na construção das telas de interface do sistema o designer deve pensar como transmitir as informações da atual situação do sistema no momento em que o usuário navega pela aplicação. Pode haver um questionamento entre o que a aplicação quer mostrar e o que o usuário deve entender com essas informações. Para facilitar a comunicação entre o usuário e a aplicação, existem os padrões de comunicação, que se preocupam justamente em abordar algumas recomendações.

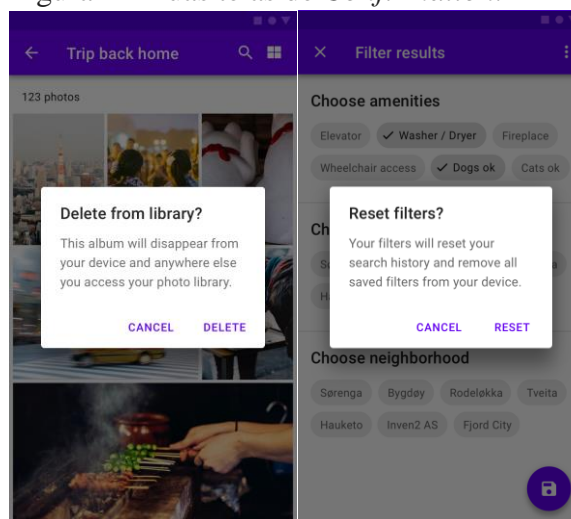
Os padrões de comunicação orientam o desenvolvedor a projetar de maneira que as informações possam ser apresentadas de forma clara para o usuário em momentos de interação com o sistema. Existem vários meios para ter acesso aos padrões de interface, alguns desses recursos acabam ficando ultrapassados, mas mesmo assim ainda há meios online onde são mantidos (KRUSCHITZ e HITZ, 2010). A empresa Google (2016) é um bom exemplo que mantém tópicos atuais sobre padrões para dispositivos móveis. A empresa possui vários recursos de design, entre eles os padrões de comunicação:

- *Confirmation;*
- *Acknowledgement;*
- *Help & Feedback;*
- *Writing;*
- *Offline states.*

3.2.1.1 Confirmation

Quando é necessário o usuário confirmar para prosseguir alguma ação, a interface deve perguntar ao usuário, se quer prosseguir ou cancelar a ação que ele realizou no momento. Essa pergunta pode ser alcançada como um aviso com as informações sobre a ação que o usuário quer executar naquele momento, como mostra a Figura 1. Para mostrar a consequência de tais ações no sistema não é necessário a confirmação quando a ação do usuário pode ser reversível ou são de simples entendimento.

Figura 1 - Duas telas de *Confirmation*.



Fonte: Material Design (2018).

3.2.1.2 Acknowledgement

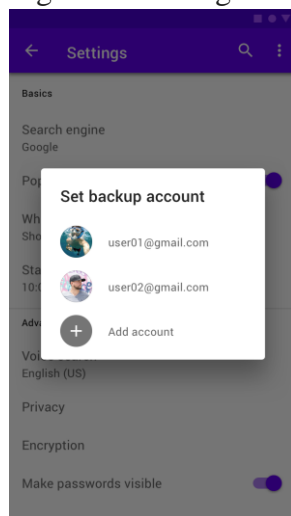
Mostra para os usuários uma notificação das ações que o sistema possivelmente pode fazer em segundo plano. A notificação deve aparecer em um pequeno período de tempo e também deve ser possível desfazer a ação. Como são temporários quer dizer que o componente sairá da tela quando acabar o tempo de apresentação. *Acknowledgement* podem ser apresentados na tela por vários componentes diferentes, mas cada componente tem seu critério para usá-lo. Na Tabela 1 estão presentes os componentes de Diálogo, figura 2, Estado Vazio, Figura 3, Alerta, Figura 4 e *Snackbar*, Figura 5, com seus respectivos comportamentos e conteúdo.

Tabela 1 - Tabela de critério de componentes.

Componente	Urgência	Conteúdo	Comportamento	Número de ações para dispensar
Snackbar	Baixo	Informativo	Transitório e descartável	0-1
Alerta	Médio	Corrigir um problema: Consciência do estado	Persistente, não bloqueável e descartável	1-2
Diálogo	Alto	Requer uma escolha: Reconhecer	Persistente, bloqueado (interruptiva)	1-2
Estado Vazio	Médio	Informativo	Persistente, bloqueado	0-2

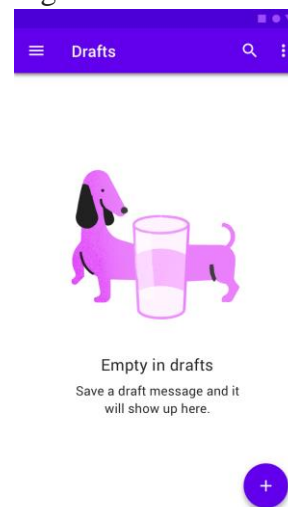
Fonte: Material (2018).

Figura 2 - Diálogo.



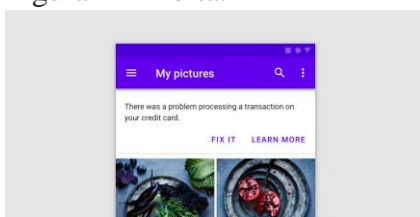
Fonte: Material Design (2018).

Figura 3 - Estado vazio.



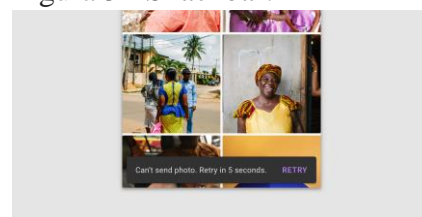
Fonte: Material Design (2018).

Figura 4 - Alerta.



Fonte: Material Design (2018).

Figura 5 - Snackbar.



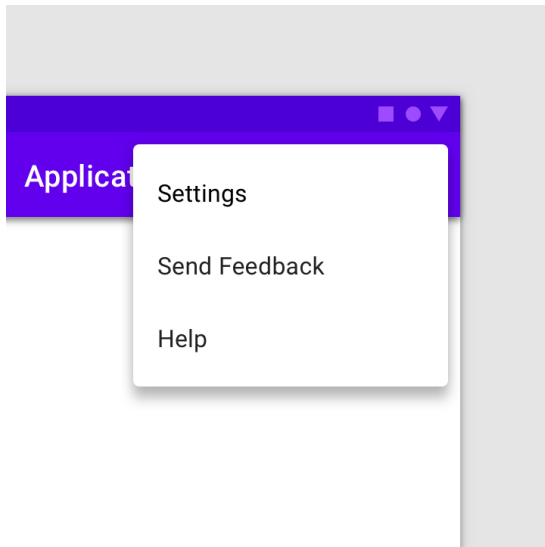
Fonte: Material Design (2018).

3.2.1.3 Help & Feedback

Esse padrão tem como objetivo ajudar o usuário a tirar dúvidas sobre o aplicativo, podendo consultar e enviar perguntas que ainda não foram respondidas por parte do aplicativo e fazer relatos de *bugs*. A função de ajuda deve ficar sempre bem visível para o usuário, recomendado que seja em várias partes da navegação do aplicativo. Os componentes devem ser apresentados

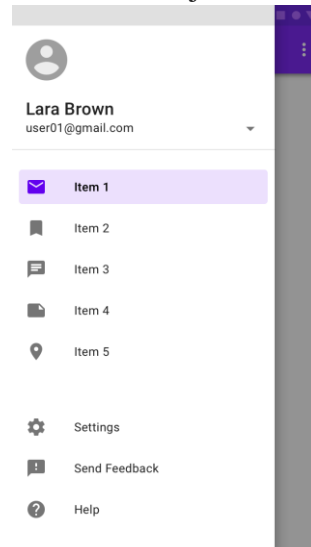
como uma gaveta, conforme Figura 6, de navegação ou em um menu flutuante, conforme Figura 7, com os nomes de “Ajuda” ou “Enviar feedback”.

Figura 6 - Menu flutuante mostrando “Ajuda” e “Enviar feedback”.



Fonte: Material Design (2018).

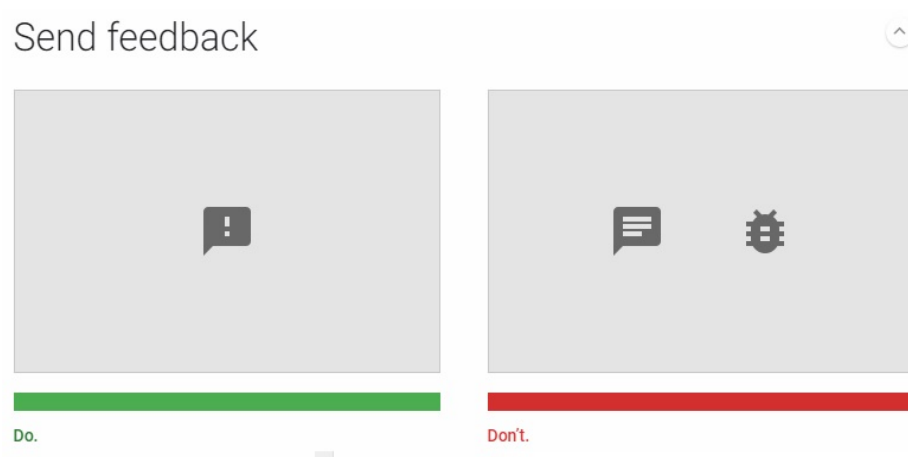
Figura 7 - A gaveta de navegação mostrando "Ajuda" e "Enviar feedback".



Fonte: Material Design (2018).

É recomendado que o símbolo da ajuda e a do feedback sejam padronizados, como na Figura 8 e Figura 9.

Figura 8 - Ícones de Feedback, como fazer e como não fazer.



Fonte: *Printscreen* da seção *Help and Feedback* do site Material Design (2018).

Figura 9 - Ícones de Help, como fazer e como não fazer.



Fonte: *Printscreen* da seção *Help and Feedback* do site Material Design (2018).

3.2.1.4 Writing

Os textos do aplicativo são um dos meios mais importantes de comunicação para o usuário, os textos devem passar confiança para o usuário, devem ser claros e fáceis de entender, precisos e concisos.

- Use numerais: devem ser utilizados números e não os nomes dos números. Em caso que seja necessário quantificar algum número, como por exemplo, “dois 3s” ou “digite dois 0s” é válido a forma de exemplo na Figura 10.

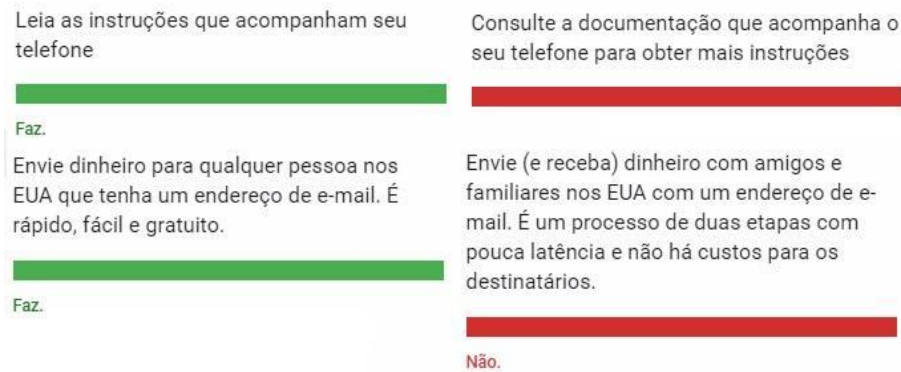
Figura 10 - Exemplo de como escrever com números.



Fonte: *Printscreen* da seção *Writing* do site Material Design (2018).

- Ser conciso: concentrar em fazer textos curtos que dividam bem os conceitos de forma que facilite a navegação do usuário, como na Figura 11.

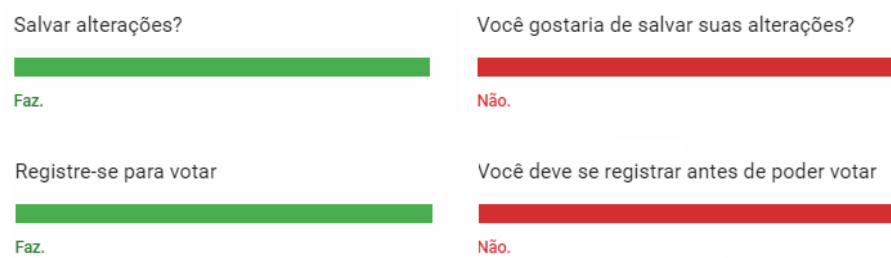
Figura 11 - Exemplo de como fazer textos concisos.



Fonte: *Printscreen* da seção *Writing* do site Material Design (2018).

- Escreva de forma simples e direta: deve se concentrar em passar um texto simples que o usuário tenha facilidade de entender, como observado na Figura 12.

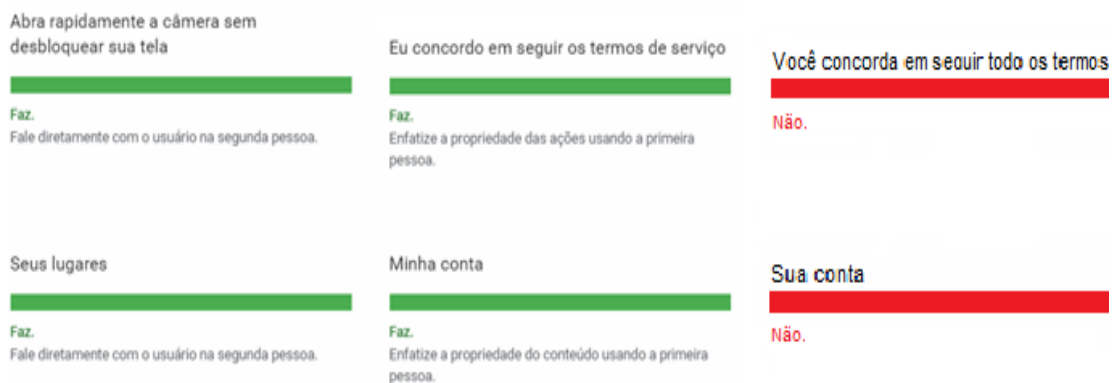
Figura 12 - Exemplo de um texto simples.



Fonte: *Printscreen* da seção *Writing* do site Material Design (2018).

- Endereçar os usuários claramente: os usuários devem ser abordados em primeira pessoa ou em segunda pessoa dependendo do contexto, exemplo na Figura 13. Não é recomendado utilizar a primeira e a segunda pessoa na mesma frase, pode confundir o usuário.

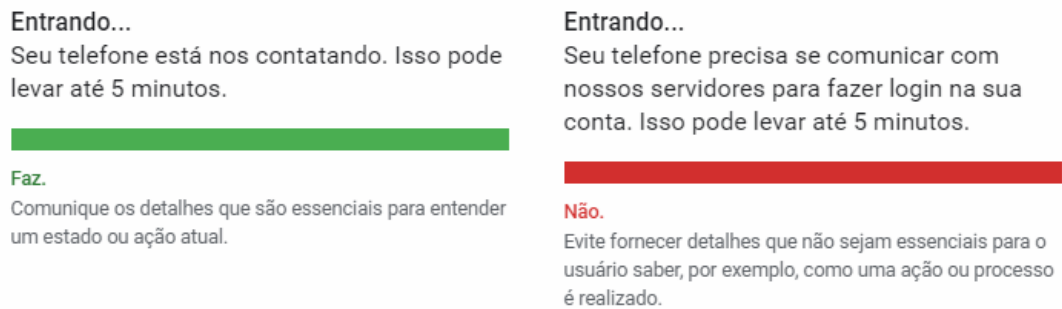
Figura 13 - Exemplo de como deve ser tratado o usuário no texto.



Fonte: *Printscreen* da seção *Writing* do site Material Design (2018).

- Comunicar detalhes essenciais: devem ser passadas para o usuário apenas informações necessárias, para que ele possa se concentrar apenas na realização de ações na aplicação (Figura 14).

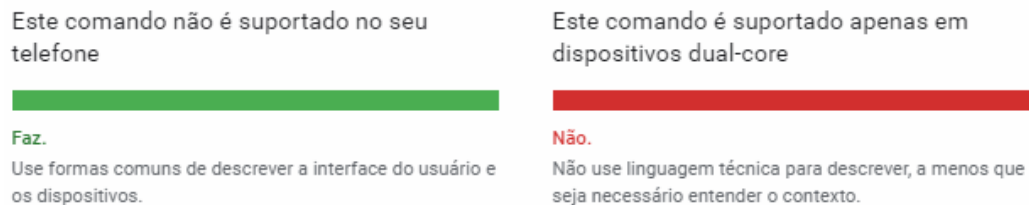
Figura 14 - Exemplo de detalhes essenciais.



Fonte: *Printscreen* da seção *Writing* do site Material Design (2018).

- Escreva para todos os níveis de leitura: é recomendado que sejam utilizadas palavras de claro entendimento, compreendidas em qualquer grau de leitura, como na Figura 15.

Figura 15 - Exemplos de textos com palavras comuns de fácil entendimento.



Fonte: *Printscreen* da seção *Writing* do site Material Design (2018).

- Escreva no tempo presente: use sempre os verbos no presente para comunicar o comportamento do aplicativo, evite verbos no futuro ou passado, mas caso seja necessário use verbos simples, como na Figura 16.

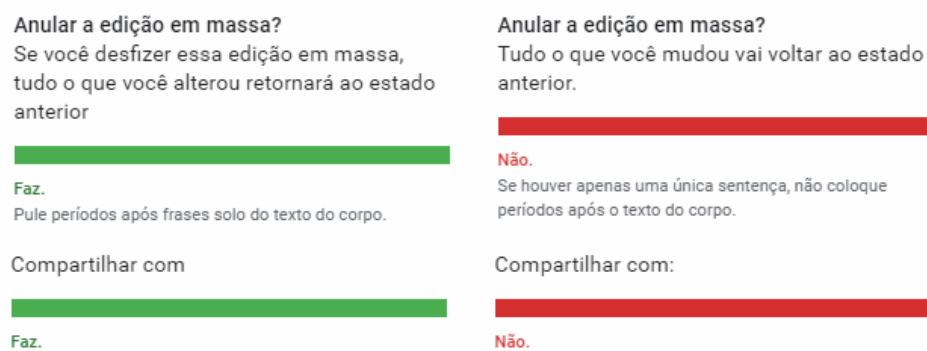
Figura 16 - Exemplo de escrita no tempo presente.



Fonte: *Printscreen* da seção *Writing* do site Material Design (2018).

- Ignorar pontuação desnecessária: para ajudar os usuários a terem melhor performance na leitura é importante evitar pontuação desnecessária no texto, como na Figura 17.

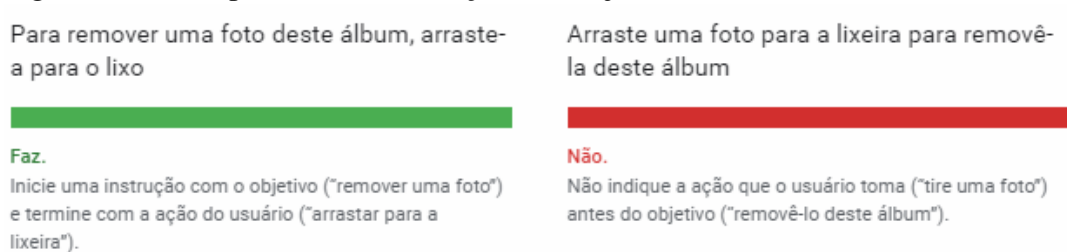
Figura 17 - Exemplo de pontuação desnecessária.



Fonte: *Printscreen* da seção *Writing* do site Material Design (2018).

- Comece com o objetivo: comece com o objetivo, depois pode-se descrever como é ação para realizar a tal tarefa, como na Figura 18.

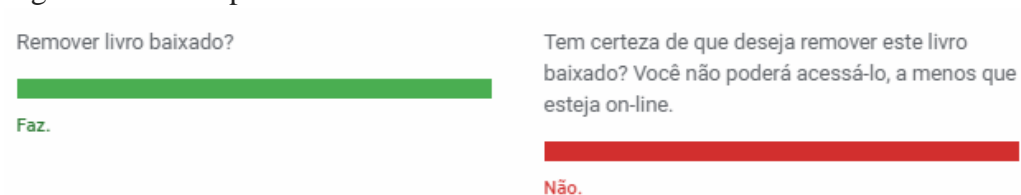
Figura 18 - Exemplo de como começar com objetivo.



Fonte: *Printscreen* da seção *Writing* do site Material Design (2018).

- Revelar detalhes conforme necessário: mostre ao usuário os detalhes da ação à medida que ele vai usando o sistema. Não deve descrever todos os detalhes logo no primeiro contato da aplicação com usuário, como visto na Figura 19.

Figura 19 - Exemplo de como revelar detalhes.



Fonte: *Printscreen* da seção *Writing* do site Material Design (2018).

- Use palavras consistentes: deve usar palavras de consistentes e não diferenciar os verbos, como na Figura 20.

Figura 20 - Exemplo de uso de palavras consistentes.



Fonte: *Printscreen* da seção *Writing* do site Material Design (2018).

- Consulte os elementos e controles da interface do usuário por etiqueta: os rótulos indicam o que o elemento rotulado faz. Quando se quer referir algum elemento da interface, mencione o rótulo desse elemento e não ao elemento em si, como na Figura 21.

Figura 21 - Exemplo de como consultar elementos da interface.



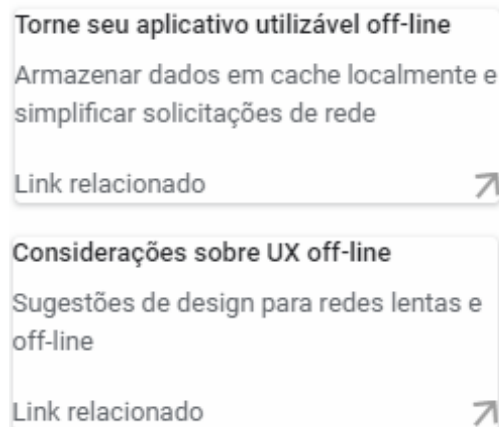
Fonte: *Printscreen* da seção *Writing* do site Material Design (2018).

3.2.1.5 *Offline states*

Quando alguns recursos da aplicação são apenas disponíveis online e no momento do uso estão off-line. A interação deve continuar mesmo sem a internet.

- Funcionalidade offline: caso o aplicativo tenha funções que sejam offline, deve ser mostrado quais funções estão offlines ou online. Um local para a gerência de arquivos deve ser fornecido para funções offline, como na Figura 22.

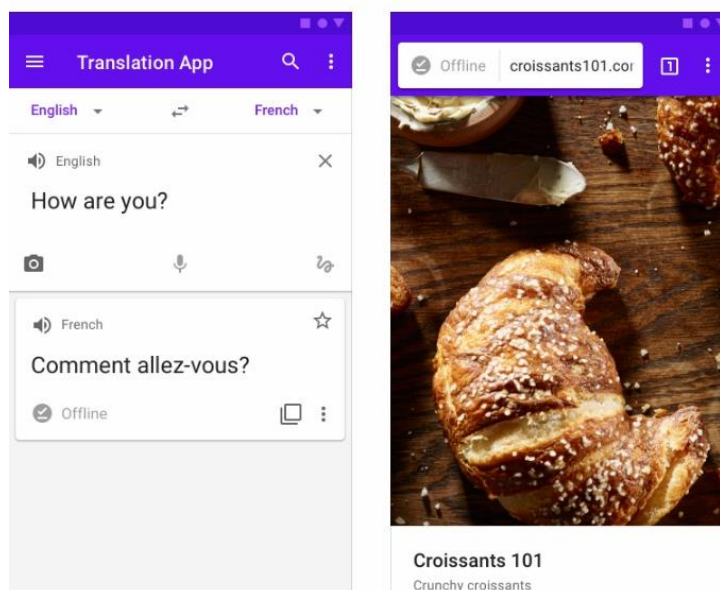
Figura 22: Funcionalidade offline.



Fonte: *Printscreen* da seção *Writing* do site Material Design (2018).

- Funcionalidade enquanto offline: para dizer ao usuário quando uma função está sendo executada offline deve-se apresentar um ícone de offline com o rótulo de "offline", Figura 23.

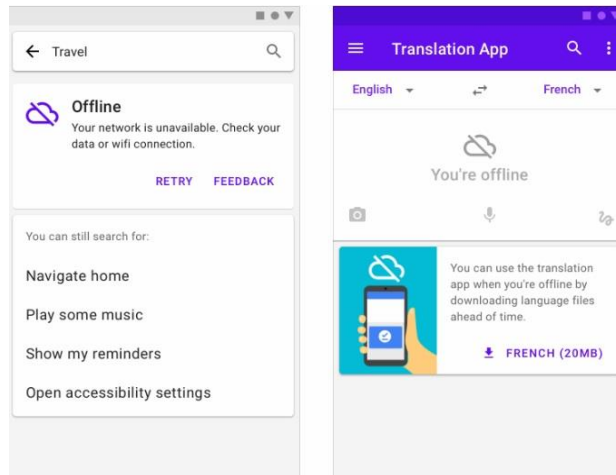
Figura 23: Configuração offline.



Fonte: Material Design (2018).

- Nenhuma funcionalidade enquanto estiver off-line: caso algum recurso que seja online esteja offline deixando indisponível, comunique isso para usuário como um ícone da nuvem desativada. Somente usar ícone de nuvem caso tenha espaço para colocar o rótulo "offline" junto, como na Figura 24.

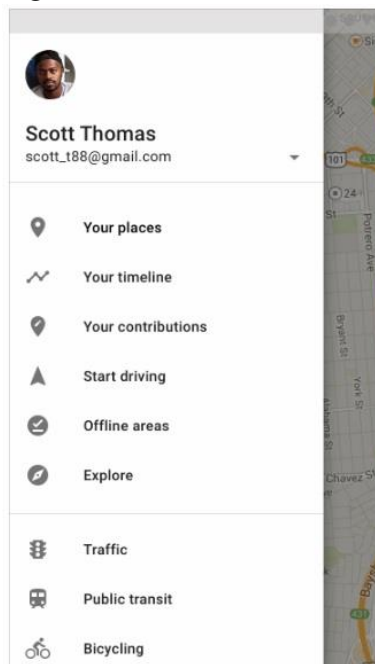
Figura 24 - Funcionalidade enquanto offline.



Fonte: Material Design (2018).

- Configurações off-line: apresente para o usuário uma função para o usuário configurar opções offline. Use um ícone com status offline, conforme a Figura 25.

Figura 25 - Nenhuma funcionalidade enquanto estiver off-line.



Fonte: Material Design (2018).

Foram selecionadas essas categorias de comunicação porque pensou-se em um estudo realizado por Juristo et al. (2007) que incorpora alguns recursos funcionais de usabilidade e concentra em resultados de feedback. A escolha das categorias teve como base critérios de feedback do sistema para com usuário e relatos de informações do usuário para o sistema.

3.3 Avaliação de Usabilidade

As avaliações de usabilidade têm como objetivo cooperar para melhoria da qualidade do produto final de software. Bertini et al. (2009) afirmam que, quando o desenvolvimento de interface se torna dificultoso e desafiador a avaliação dos resultados desse trabalho torna-se essencial. A avaliação é definida como uma forma de obter dados de um produto partindo da forma de como os usuários devem utilizar as funcionalidades deste produto em um determinado ambiente (PREECE, 2005). Partindo da ideia de como as interfaces devem ser feitas para atingirem resultados satisfatórios, Nielsen (1993) criou 10 heurísticas de usabilidade para avaliar interfaces:

- visibilidade do status do sistema: deixar visível partes importantes do sistema para que o usuário possa situar-se e dirigir-se para uma determinada função;
- compatibilidade do sistema com o mundo real: o sistema deve utilizar uma comunicação comum para todos tipos de usuário, independentemente de idioma, cultura etc, utilizando-se de artifícios semelhantes ao mundo real;
- controle do usuário e liberdade: fazer com que o usuário tenha controle de suas ações e em casos de possíveis erros, ele possa controlá-lo livremente com facilidade;
- consistência e padrões: evita que o usuário se sinta perdido, pois as interfaces padronizadas trazem mais harmonia ao sistema e melhora a interação por parte do usuário;
- ajuda os usuários a reconhecer, diagnosticar e recuperar-se de erros: após algum erro cometido pelo usuário o sistema deve ajudá-lo comunicando-o o que precisa ser feito para que a ação tenha sucesso;
- prevenção de erros: para evitar que usuários errem, o sistema deve preveni-lo contra ações errôneas, por exemplo, uma forma de evitar essas situações é colocando caixas de confirmação para que antes que seja feita a ação, o usuário já tenha consciência do que ele está fazendo;
- reconhecimento em vez de memorização: o ser humano tem mais facilidade de aprender algo a medida que ele vai experimentando e conhecendo ao invés de apenas decorar passos e objetos para realizar uma ação no sistema;
- flexibilidade e eficiência de uso: o sistema deve ser pensado tanto para leigos como para usuários mais avançados, à medida que a experiência com o sistema vai aumentando formas mais rápidas para interação podem aparecer;
- estética e design minimalista: passar apenas informações necessárias deixando as informações mais simples visíveis e as informações secundárias em segundo plano;

- ajuda e documentação: um suporte de tirar dúvidas que o próprio usuário pode consultar e por conta própria tratar suas dúvidas sem o auxílio de algum agente externo, uma forma documentada do sistema que mostra sua real utilização.

Partindo dessas heurísticas foram inspiradas as avaliações de usabilidade de interface. Com o aumento de dispositivos móveis e seus desafios para projetar uma interface, deve-se levar em conta que *smartphones* possuem dificuldades próprias da tecnologia, como diversos tamanho de telas. Logo, é insuficiente basear-se apenas nas heurísticas de Nielsen (1993) para avaliar interfaces *mobile* (FEIJÓ et al., 2013).

As heurísticas Nielsen não são única abordagem de inspecionar interfaces, existem outras maneiras de avaliar através da inspeção, as seguir são listadas algumas:

- Percurso cognitivo: Principal objetivo é avaliar a facilidade de aprendizado através do estudo da interação (WHARTON et al., 1994): As tarefas realizadas pelos os usuários guiam a inspeção. Verifica se as telas do sistema estão próximas ao modelo conceitual de um perfil de usuário, ou seja, existe um perfil de usuário que sabe utilizar tais tarefas e que as telas devem estar coerentes com a concepção desse perfil de usuário.
- *Check List* (PIMENTA; WINCKLER, 2002): Uma lista de verificação das recomendações do projeto. Podem atingir o resultado mais concreto pois os itens da interface devem estar de acordo com a lista. A vantagem dessa abordagem é que não é necessário especialista para inspecionar.
- Entrevistas e Questionários (PIMENTA; WINCKLER, 2002): Através de entrevista e questionários os avaliadores podem conhecer o ponto de vista dos usuários sobre determinados problemas de uma interface.
- Revisão *Guidelines* (BARANAUSKAS; ROCHA, 2000): A inspeção ocorre através de um conjunto de diretrizes de usabilidade. Por possuir muitas diretrizes, pode tornar a avaliação longa, por conta disso não é muito utilizada.

4 TRABALHOS RELACIONADOS

Segundo Rivero e Conte (2012), padrões de design de interface de usuário podem ser uma forma economicamente barata para consertar problemas de *User Experience (UX)*, reutilizando os detalhes mais relevantes das interfaces úteis e bem-sucedidas com o UX positivo. Embora os estudos presentes até o período de sua pesquisa fossem concentrados para analisar a eficácia do uso de padrões, os argumentos que avaliassem os problemas na maneira de como engenheiros de software iniciantes aplicavam padrões de interface pela primeira vez, tinham sido poucos explorados na literatura. Então, os autores resolveram analisar a utilização de padrões por engenheiros de software iniciantes, sendo realizado um estudo experimental com equipes de estudantes do último semestre de Engenharia de Software. De maneira similar, esta pesquisa segue uma ideia semelhante para o estudo experimental. Será observado, semelhante a Rivero e Conte (2012), o aspecto de que os participantes sejam engenheiros de software novatos. Porém, como diferencial, esta pesquisa foca em padrões de comunicação, levando em conta as diferentes experiências entre os participantes que serão caracterizados por um questionário (Anexo A).

Luna et al. (2015) mostrou que, à medida que as interfaces ficaram mais modernas e foram tornando-se cada vez mais comuns na vida dos usuários, fez com que a comunidade pesquisadora de design criasse várias coleções de guias e padrões para o desenvolvimento de interface. Porém, os padrões passaram a apresentar alguns problemas que atingiam a comunicação, colaboração, interação e usabilidade das interfaces. A autora resolveu analisar um tipo específico de aplicação, *groupware*, que se trata de uma aplicação que automatiza o trabalho em grupo. Foram adaptados alguns padrões para serem utilizados como heurísticas na avaliação de um *mockup* digital para sistemas de *groupware*.

Dessa maneira, os resultados limitaram-se apenas a uma perspectiva específica fechada para um sistema. Mesmo com o estudo aplicado pela autora os resultados ainda mostram vários problemas de usabilidade descritos por ela, desde o menor ao maior grau de severidade. Com base nisso pensou-se em método que gerasse resultados mais amplos que não dependessem tanto do domínio da aplicação mesmo utilizando um aplicativo específico.

Com o aumento dos requisitos específicos, torna-se um obstáculo para designers produzirem interfaces de qualidade (WETCHAKORN; PROMPOON, 2015). Partindo dessa ideia, foi realizada uma pesquisa para desenvolver um método de criação de padrões para dispositivos móveis iOS onde os autores Wetchakorn e Prompoon (2015) poderiam construir novos padrões com base no que tinha de mais relevante sobre o assunto na literatura. Os autores fizeram uma pesquisa exploratória sobre a questão e com o conhecimento de outros autores, unificaram as

ideias e criaram as estruturas dos padrões e suas relações e aproveitaram elementos de interface que já existiam no iOS para o design dos padrões. Sabendo dos princípios da usabilidade e que é uma das áreas mais importantes da engenharia de software (NIELSEN, 1993), a abordagem desse estudo teve intenção de desenvolver padrões de interface que contivessem diretrizes para iOS a fim de reduzir o tempo de desenvolvimento de design e aumentar a qualidade da usabilidade. Logo após a criação dos padrões iOS foi proposta uma avaliação heurística das telas posteriormente desenvolvidas. A avaliação é uma forma dos autores demonstrarem se o método realmente pode levar alguma qualidade ao produto final. Tendo como resultado uma tela experimental para ilustrar o uso dos padrões, os autores concluíram que devem criar todos os padrões para cumprir com requisitos fundamentais de interface e logo depois avaliá-los para garantir a qualidade dos padrões que foram propostos. Para que se possa demonstrar a qualidade dos padrões de comunicação e enriquecer a análise das decisões tomadas por designers de interface, nesta pesquisa pretende-se avaliar protótipos criados por diferentes projetistas com níveis de experiência distintos.

Nesta pesquisa será analisado apenas um conjunto de padrões de comunicação para dispositivos móveis no estudo com os participantes, pois esse conjunto de padrões visa fornecer mecanismo de feedback durante o uso de aplicações. Kruschitz e Hitz (2010) analisaram uma variedade de padrões de design de IHC. Os autores notaram que a maioria dos padrões de design observados foram descobertos para aplicações de desktop e aplicativos móveis. Também observaram as estruturas e as inter-relações de diferentes linguagens de padrões (um conjunto de padrões para um determinado grupo de problemas de um domínio definido) onde chegaram à conclusão que muitos dos recursos de acesso não são mantidos adequadamente, estando desatualizados, e que cada autor possui a sua própria forma de estruturá-los e relacioná-los. Foram organizadas pelos autores coleções de padrões de interface em uma tabela mostrando onde poderiam ser encontrados. A pesquisa mostrou as estruturas mais usadas entre os padrões analisados e definiu uma estrutura genérica com base nos mesmos. Enfim chegaram em um conjunto de relações entre os padrões, organizaram categorias por tipo de relação e representaram em diagramas.

5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para alcançar o objetivo da pesquisa, realizou-se um estudo experimental para investigar como designers reprojeta a interface de um aplicativo de finanças com o apoio dos padrões de comunicação com o intuito de melhorar a qualidade.

5.1 Revisão da literatura

Inicialmente foi feita uma revisão da literatura à procura de informações sobre o que havia de mais atual sobre os padrões de interface e analisar o que os autores abordaram. Foram utilizadas as seguintes *strings* de busca no *Google Acadêmico* e *ACM Digital Library*:

- “*Design Patterns*” AND “*Usability*”
- “*Patterns*” AND (“*Interface*” OR “*Design*”)
- “*Interface Patterns*” AND (“*UX*” OR “*User Experience*”)
- “*Patterns*” AND “*Design*” AND “*Interface*”
- “*Design Patterns*” AND “*User Experience*”

Foram analisados 20 artigos no total, mas apenas 12 foram selecionados, dos quais 11 são artigos internacionais. A seleção dos trabalhos relacionados ao tema demorou por volta de um mês, devido à escassez do conteúdo disponível.

5.2 Seleção dos padrões

Em seguida, foi analisada a possibilidade de escolher um grupo de padrões específicos para realização de um estudo experimental. Chegou-se à conclusão que seriam utilizados padrões de comunicação, pois como já foi citado os mesmos possuíam aspectos de feedback que segundo Juristo et al. (2007) demonstraram cientificamente causar mais impacto no design. Os aspectos de feedback associados aos grupos de padrões de interface seguiram da seguinte forma (Tabela 2).

Tabela 2 - Associação dos aspectos de feedback com os conjuntos de padrões de comunicação.

Padrões/Aspectos	Status do sistema	Alerta	Feedback sobre o processo	Interação
<i>Confirmation and Acknowledgement</i>		x	x	
<i>Help & Feedback</i>	x			
<i>Writing</i>	x			x
<i>Offline states</i>	x			

Fonte: Autoria própria (2018).

Veja que o conjunto *Help & Feedback* não está relacionado ao aspecto de “Feedback sobre o processo” pois esse conjunto se refere apenas a eventuais dúvidas dos usuários sobre a utilização do sistema ou envio de sugestões ou *bugs*.

5.3 Estudo experimental

O estudo experimental foi realizado com o objetivo de coletar dados sobre uso dos padrões de comunicação. Uma vez que tínhamos os padrões de comunicação como escolha para o estudo, havia a necessidade de investigar como engenheiros novatos aplicariam esses padrões. Então, optou-se por realizar um experimento com alunos Universidade Federal do Ceará dos campos Russas.

Para que o experimento fosse possível pensou-se em um plano de execução, onde em cada etapa do plano teria o auxílio de matérias, questionários e formulários, com o objetivo de coletar informações necessárias para a análise. Com o estudo experimental foi possível gerar protótipos e avaliar a qualidade dos mesmos. Os resultados relacionados as opiniões e características dos participantes estão apresentados em forma de gráfica e em tabela os quais é possível visualizar, entre outras informações, as experiências dos participantes, percentual de padrões utilizados, percepção de utilidade e etc.

Avaliação da qualidade dos protótipos

Os 43 alunos que participaram do experimento geraram 29 protótipos de interfaces projetados na ferramenta *Quant UX*. Inicialmente pensou-se em avaliar a usabilidade dos protótipos com as técnicas de inspeção pois haveria mais pessoas no processo de avaliação e assim dados mais consistente sobre defeitos que impactam na qualidade seriam encontrados. Com base nesse volume de material, concluiu-se que iria demandar muito tempo e consumir vários recursos para que ocorresse uma inspeção em cada protótipo.

Então, pensou-se em uma avaliação com o objetivo de levantar dados sobre aspectos positivos que os protótipos pudessem possuir. Assim os protótipos foram sujeitos a critérios de avaliação. Critérios de qualidade adaptados do trabalho de Granda (2015) onde os protótipos foram avaliados um a um com o respectivo conjunto de critérios: completude, corretude, consistência e compreensibilidade. Cada um dos objetivos foi associado uma nota de nível de eficiência. Logo, tornou-se possível visualizar o nível eficiência de cada aspecto do protótipo.

6 ESTUDO EXPERIMENTAL SOBRE O USO DE PADRÕES DE COMUNICAÇÃO DE INTERFACE

6.1 Planejamento

Durante a pesquisa foram estudados os padrões de comunicação para reprojeter telas do aplicativo proposto, logo chegou-se o momento que seria necessário pensar em quais recursos seriam necessários para a realização do estudo experimental. As seguintes questões foram levantadas durante o planejamento:

- Onde será realizado o estudo?
- Qual material utilizar?
- Como realizar o estudo?

6.1.1 Local da realização do estudo

O estudo experimental foi realizado em um ambiente acadêmico, onde participantes da disciplina de IHC do curso de Engenharia de Software e Ciência da Computação da Universidade Federal do Ceará pudessem participar das atividades do reprojeto. Pensou-se especificamente em um dos laboratórios de informática disponíveis na universidade, pois recursos como computadores e projetores facilitam a aplicação do estudo.

6.1.2 Material utilizado

- Formulário de caracterização (Apêndice A): material utilizado para extrair informações sobre a média de conhecimento dos participantes sobre os temas abordados no estudo.
- Padrões de comunicação de interface apresentados no Capítulo 3 (seção 3.2.1): material que contém as descrições de cada padrão conduzido pelo estudo.
- Roteiro das atividades (Apêndice B): contém uma breve introdução do aplicativo escolhido seguido de um link para uma pasta online com imagens das telas do aplicativo. Também contém a descrição de cada atividade em ordem cronológica de como seria aplicado.
- Folha de registro de decisões (Apêndice C): material para registrar e justificar o uso dos padrões escolhidos.
- Questionário pós-estudo (Apêndice D): material para analisar a aceitação dos participantes ao utilizar os padrões de comunicação para aplicativos móveis.

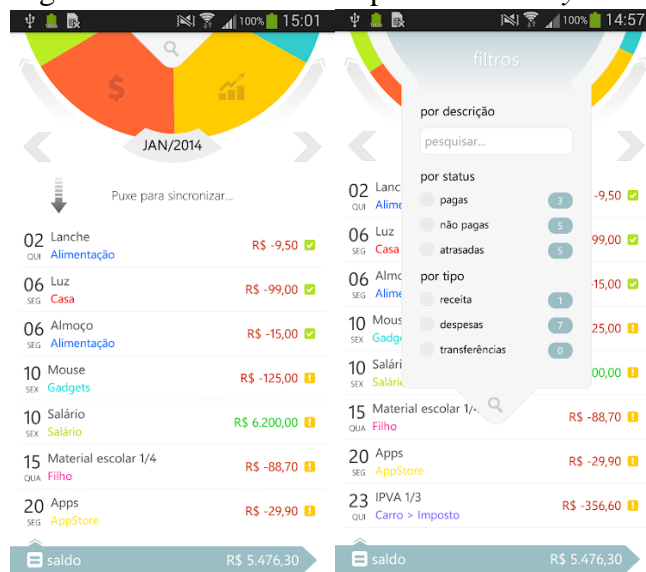
6.1.3 Aplicativo

O aplicativo escolhido é um gerenciador de finanças, onde os usuários podem cadastrar receitas ou despesas, ter controle sobre transferências de dinheiro, entre outras funcionalidades financeiras. Sua escolha partiu da ideia de que os participantes pudessem adotá-lo no seu dia a dia, facilitando a aceitação da realização do trabalho.

O aplicativo *Money Care* está disponível nas plataformas *Android* e *iOS* para download. Atualmente, o aplicativo apresenta 3,9 como nota de avaliação na *Play Store* e 2,3 na *Apple Store*. Vale lembrar que a nota de avaliação em ambas é de 0 a 5.

O aplicativo apresenta uma roldana como menu - onde o usuário escolhe suas funcionalidades -, e também informações sobre os movimentos que o usuário fez em suas finanças no determinado mês tal como o saldo e o débito atual. No ícone da lupa é possível filtrar as informações que serão apresentadas, como é possível ver na Figura 26.

Figura 26 - Tela inicial do aplicativo *Money Care*.



Fonte: *Play Store* (2018).

Na aplicação é possível fazer cadastros das movimentações, categorizá-las, editá-las, adicionar descrições, aceitar, dispensar e transferir, como na Figura 27.

Figura 27 - Tela de cadastro de movimentação.

movimentação

tipo despesa receita transf.

descrição >

data 24/01/2014 >

valor >

categoria sem categoria >

conta sem conta >

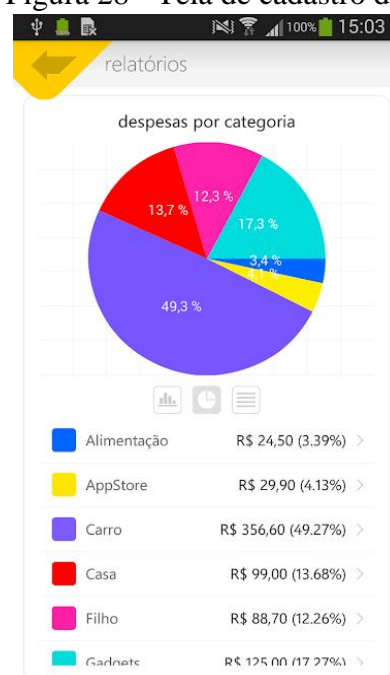
pago

recorrência >

Fonte: *Play Store* (2018).

O aplicativo também apresenta os gráficos das despesas por categorias, como mostrado na Figura 28. Assim, a aplicação apresenta funções bastantes detalhadas para que o usuário possa ter grande proveito das informações do seu desempenho financeiro.

Figura 28 - Tela de cadastro de movimentação.

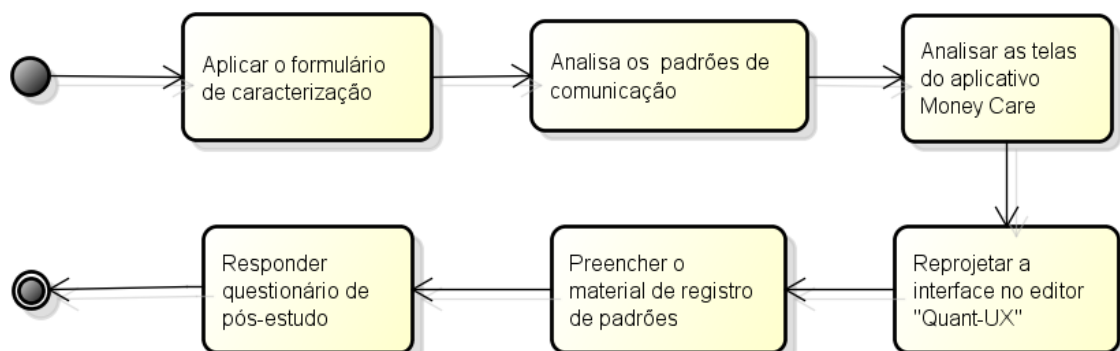


Fonte: *Play Store* (2018).

6.2 Execução do estudo experimental

O estudo foi realizado com 43 participantes divididos em duas turmas, em dois laboratórios e horários diferentes. No dia 25 de outubro de 2018, a primeira turma a participar do teste começou às 8:00 e finalizou às 10:00 e a segunda iniciou às 10:15 e concluíram às 12:00. Na Figura 29 mostra a sequência das atividades realizadas.

Figura 29 - Diagrama representativo do processo da realização do estudo experimental.



Fonte: Autoria própria (2018).

Foi colocado em cada computador uma cópia do relatório das atividades (Apêndice A) para que o aluno pudesse ter acesso ao que seria feito no decorrer da aula. Cada cópia continha um link que encaminha para uma pasta compartilhada no *Google Drive* que continha a folha com padrões de interface de comunicação, as imagens e um vídeo do aplicativo *Money Care*.

Apenas uma turma recebeu treinamento, pois no dia faltou recursos para apresentação de slides. Para o treinamento foi planejado uma apresentação de slides com orientações sobre o uso dos padrões de design. A quantidade de computadores não foi suficiente para cada participante utilizar o computador individualmente então a atividade de reprojetar foi feita pela maioria dos participantes em dupla. Embora o experimento tenha sido em dupla na fase de análise, as opiniões e as respostas dos formulários foram analisadas individualmente. Foram impressos os materiais necessários para o experimento e distribuídas em sala de acordo com o tempo de cada etapa. Como eram apenas duas horas disponíveis para realização do estudo nas duas turmas, foi estimado para cada etapa cerca de 20 minutos deixando apenas com o tempo mais longo de 50 minutos para a atividade que os participantes iriam utilizar a ferramenta online *Quant UX* para reprojetarem as telas do aplicativo *Money Care*. O impacto do treinamento foi verificado, comparando os resultados das turmas que receberam treinamento, com as turmas que não receberam.

Próximo ao fim do estudo os participantes responderam um questionário de pós-estudo. Este questionário é baseado na versão 3 do modelo de aceitação “*Technology Acceptance Model*” (TAM) proposta por Venkatesh e Bala (2008). O TAM 3 possui vários conjuntos de questões propriamente adequadas para extrair o grau de aceitação da tecnologia que o participante experimentou. O TAM foi criado com o objetivo de prever a aceitação individual do uso de novas tecnologias. O autor fala sobre duas intenções de uso, que são utilidade percebida e a facilidade de uso. Veja o conceito de cada uma:

- *Perceived Usefulness (PU)*: Este conjunto está relacionado às questões de utilidade da tecnologia, se a tecnologia é útil e faz o que realmente é proposto.
- *Perceived Ease of Use (PEOU)*: Está relacionada às facilidades de uso, questões para entender se a tecnologia é facilmente usável e compreensível.

Esses dois conceitos estão relacionados, à medida que a pessoa acredita que a tecnologia é útil e aumentar seu desempenho no trabalho isso impacta na facilidade de uso. Cada conjunto foi customizado para se adequar ao experimento. As questões foram cruzadas em uma tabela com afirmações de concordo totalmente até discordo totalmente, seguida de duas perguntas em aberto no final do material (Apêndice D). Após todas as atividades concluídas os participantes enviaram, por e-mail, o link dos protótipos que eles haviam desenvolvido.

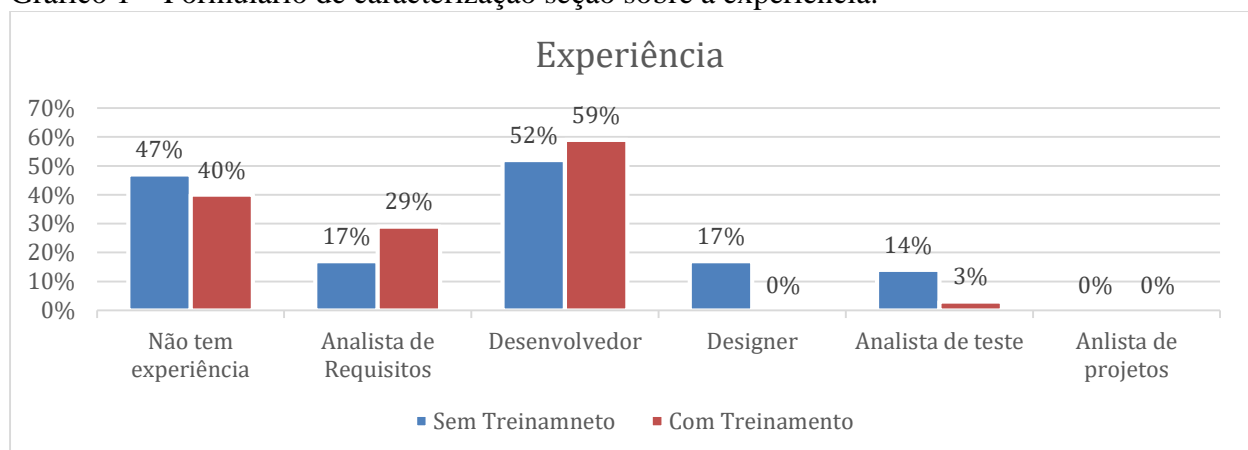
7 RESULTADOS OBTIDOS APÓS O EXPERIMENTO DO REPROJETO DE UM APLICATIVO MÓVEL DE FINANÇAS.

Este capítulo tem como objetivo apresentar os resultados quantitativos e qualitativos extraídos dos insumos utilizados em cada etapa do experimento. É observado o comportamento entre as duas turmas que participaram do experimento, uma com treinamento e outra sem treinamento, após usarem padrões de comunicação em um reprojeto.

7.1 Análise quantitativa da caracterização dos participantes

Os dados apresentados em forma gráfica a seguir, extraídos dos formulários de caracterização (Apêndice A) estão relacionadas às experiências dos participantes de cada turma em ambientes de desenvolvimento de software.

Gráfico 1 – Formulário de caracterização seção sobre a experiência.



Fonte: Autoria própria (2019)

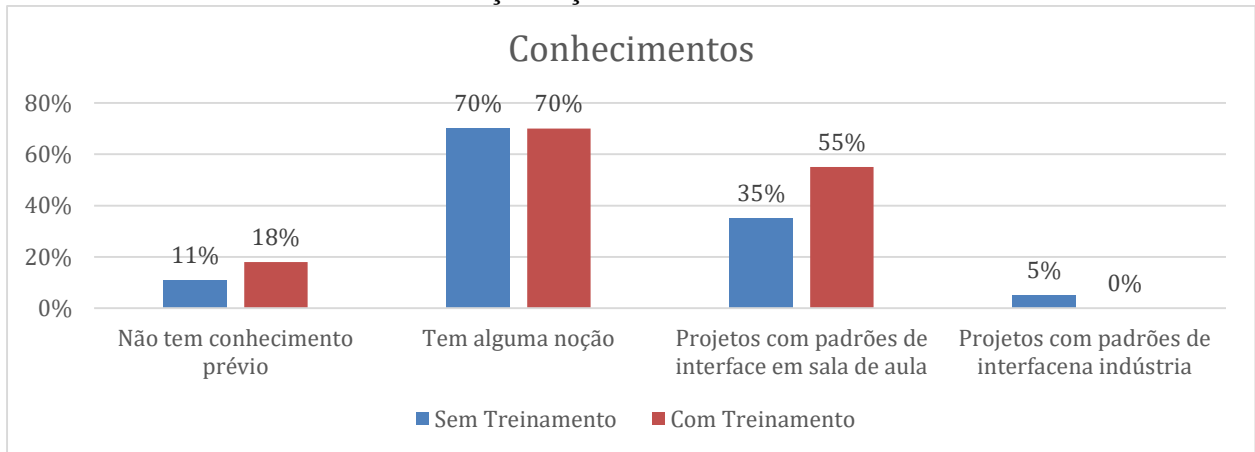
O Gráfico 1 mostra que mais de 50% dos participantes de cada turma tem experiência em desenvolvimento e por volta de 40% a 47% não possuem nenhuma experiência. Como pode ser visto uma pequena porcentagem de pessoas possuem experiência como designer, cerca de 17% da turma sem treinamento chegam a possuir alguma experiência como designer, sendo que na turma sem treinamento estão isentos de qualquer experiência nessa atividade.

Pelo fato de as turmas terem pouca experiência em design isso pode acabar justificando a qualidade final dos protótipos. Logo, isso também implica na análise dos dados que indicam esforço mental dos participantes para entender o que era para ser feito ou como era para ser feito, na aceitação da tecnologia e na facilidade de uso da tecnologia.

Assim é importante investigar além da experiência quais os conhecimentos prévios dos participantes em relação aos padrões de design. O Gráfico 2 apresenta a quantidade de

participantes que possuem ou não conhecimentos prévios sobre padrões e por qual veículo adquiriram.

Gráfico 2 – Formulário de caracterização seção sobre os conhecimentos.



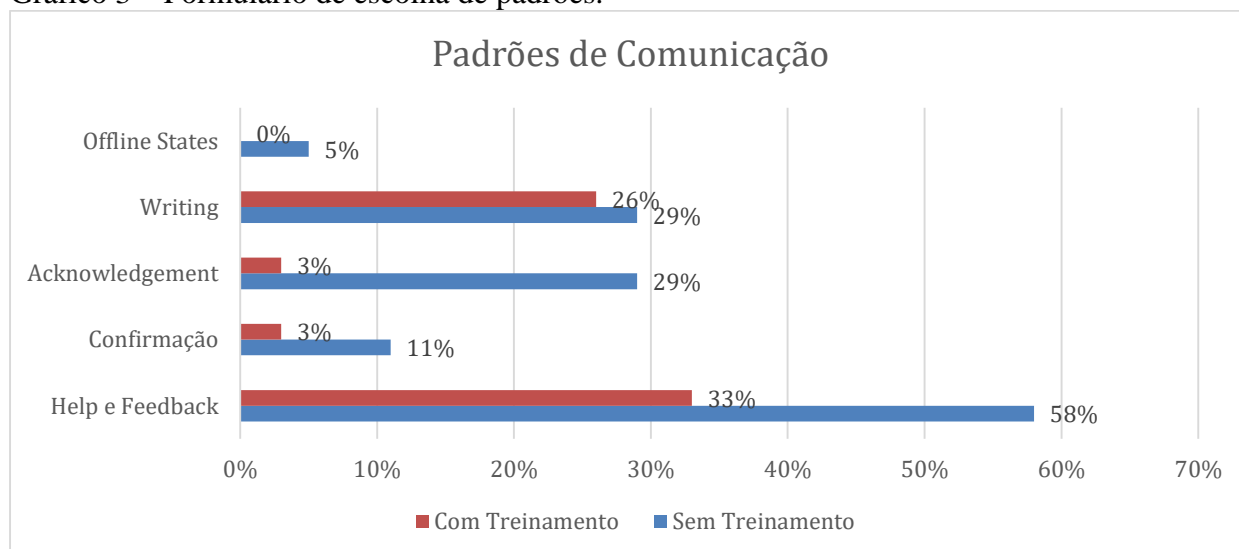
Fonte: Autoria própria (2019)

Pode se observar que 70% dos participantes em ambas as turmas possuem alguma noção sobre o assunto visto em projetos de interface feitos em sala de aula. Também pode ser observado que a turma com treinamento, além de ter adquirido conhecimento prévio momentos antes do experimento, 55% da turma já possuía conhecimentos previamente vistos em sala de aula. Isso indica que os participantes das turmas com treinamento tiveram uma revisão do assunto com o treinamento. Poucos participantes têm conhecimento sobre padrões adquiridos na indústria de desenvolvimento, apresentado no gráfico por apenas 5% dos participantes da turma sem treinamento.

7.2 Análise quantitativa dos padrões utilizados

Como existe uma diferenciação das turmas que receberam ou não treinamento sobre o uso de padrões de comunicação, nesta análise quantitativa ocorreram grandes diferenças entre as porcentagens de escolha dos padrões. O Gráfico 3 aponta o resultado quantitativo da escolha de cada padrão utilizado nos protótipos resultantes do experimento. Tais dados foram extraídos com o auxílio do (Apêndice C).

Gráfico 3 – Formulário de escolha de padrões.



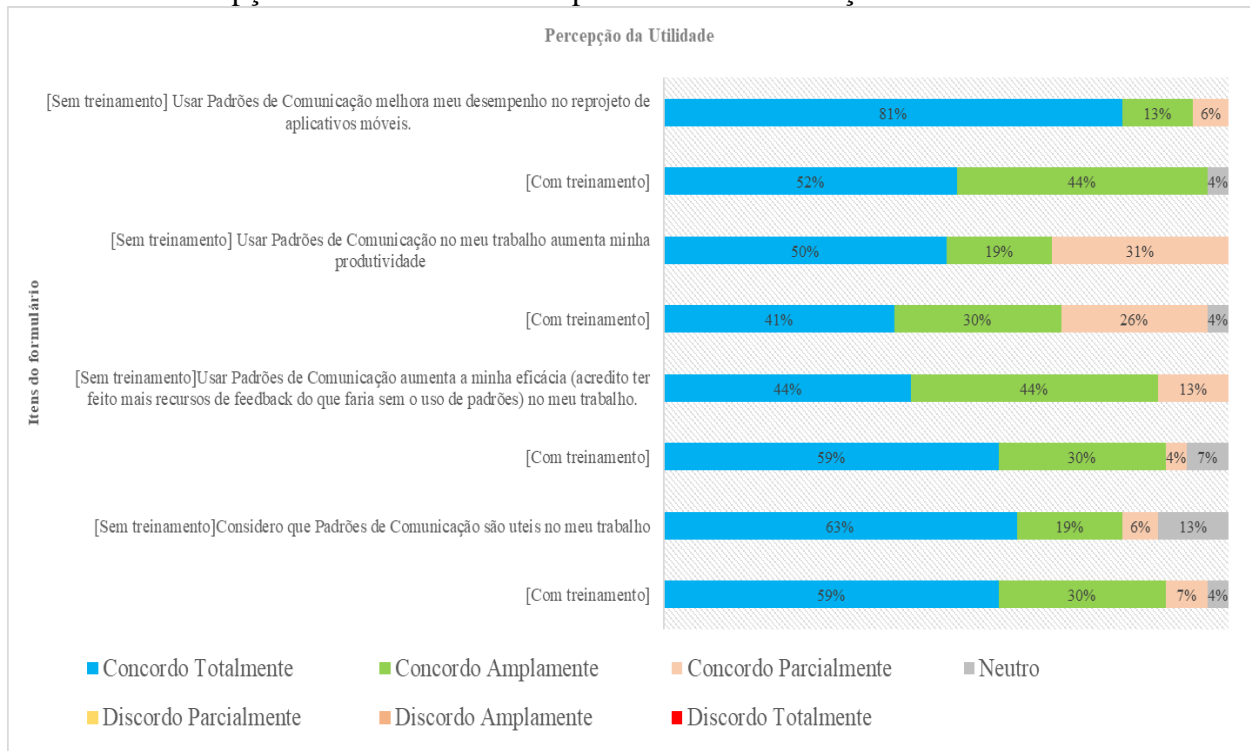
Fonte: Autoria própria (2019)

Como pode ser analisado visualmente grande parte dos participantes que não receberam treinamento utilizaram mais os padrões, ou seja identificaram mais necessidades do uso, enquanto os que participantes receberam treinamento aparentam ser mais cautelosos na utilização, notaram menos indícios para o uso. Os padrões de comunicação mais utilizados por ambas as turmas foram o *Help e Feedback* e o *Writing*. Logo, a aplicação apresentou uma carência aparente nesses dois aspectos. O padrão mais utilizado foi *Help e Feedback* com 58% e 33% nas turmas com treinamento e sem treinamento respectivamente.

7.3 Análise quantitativa da aceitação do uso de padrões

Após a construção dos protótipos os participantes preencheram um formulário de aceitação (Apêndice D) baseado no modelo TAM 3, descrito no capítulo anterior. O objetivo deste formulário nesta etapa foi mapear o quão seria útil e aceitável o uso dos padrões no momento em que desenvolviam. Vale lembrar que, 17% dos participantes da turma sem treinamento e nenhum dos participantes da turma com treinamento tinham alguma experiência com designer, fatores importantes questionáveis na análise, pois a falta de experiência pode acarretar dificuldades na tarefa de reprojeter o aplicativo.

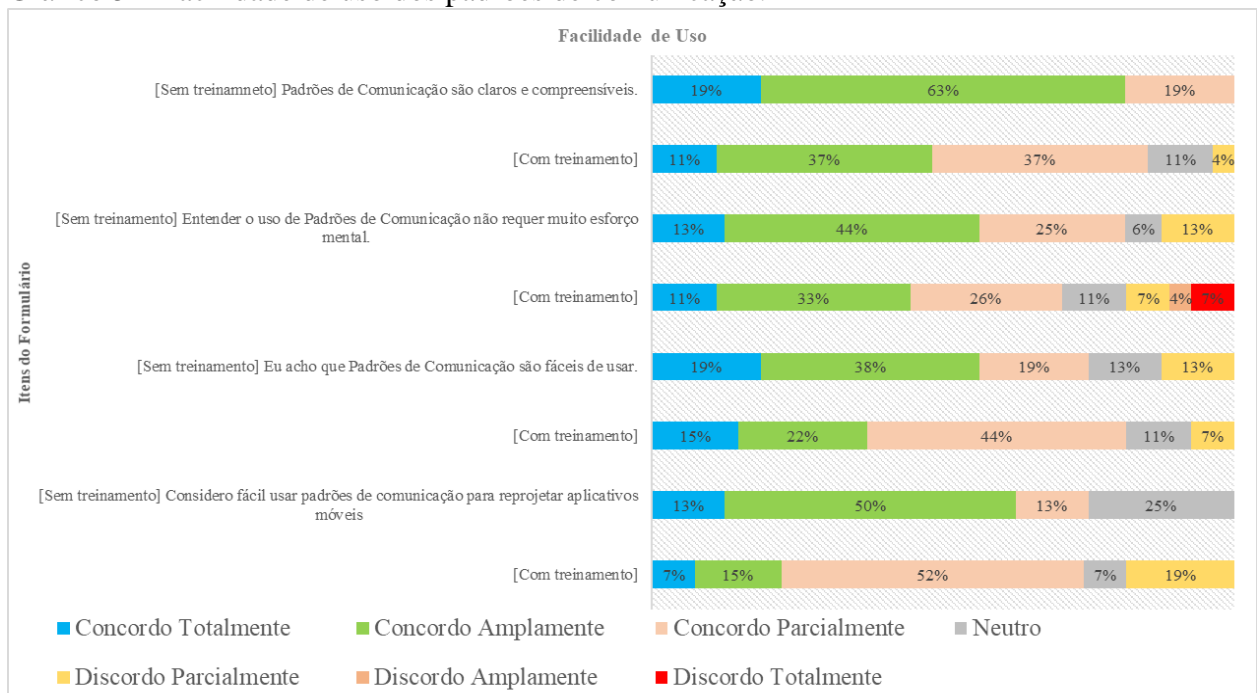
Gráfico 4 – Percepção sobre a utilidade dos padrões de comunicação.



Fonte: Autoria própria (2019).

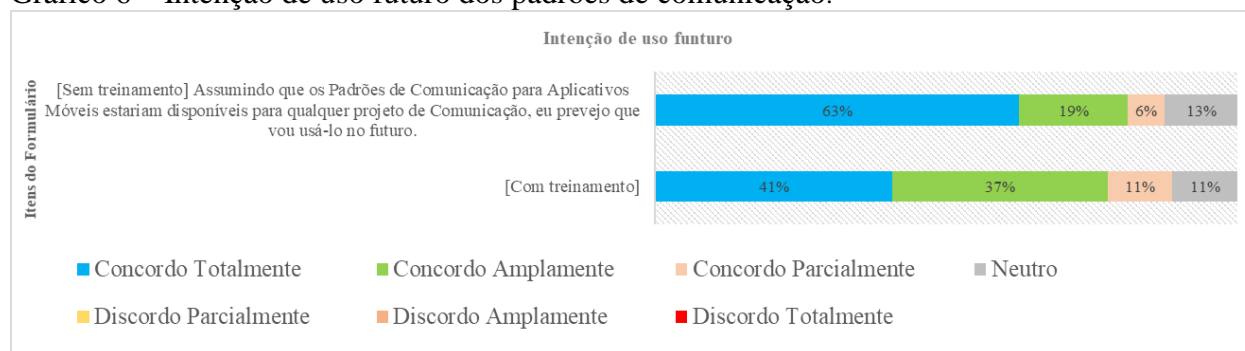
O Gráficos 4, 5 e 6 apresentam os tópicos levantados no formulário de aceitação e o resultado quantitativo das respostas apresentado em porcentagem, onde a primeira barra de cada tópico do gráfico faz referência a turma sem treinamento e a segunda barra com treinamento.

Gráfico 5 – Facilidade de uso dos padrões de comunicação.



Fonte: Autoria própria (2019).

Gráfico 6 – Intenção de uso futuro dos padrões de comunicação.



Fonte: Autoria própria (2019).

Dessa maneira pode-se observar o comportamento dos dados de aceitação dos participantes no Gráfico 4. Pode-se observar que 81%, mais da metade, da turma sem treinamento concordaram totalmente que usar padrões de comunicação melhora o desempenho para reprojetar. No Gráfico 6 observa-se que 63% concordaram totalmente que padrões são úteis para o trabalho e preveem o uso desse recurso para qualquer projeto futuramente. 50% da turma apresentou não concordar totalmente, mas sim amplamente, que os padrões de comunicação são fáceis de usar para reprojetar aplicativos móveis. Logo esse fato pode ser justificável pela falta de treinamento, 25% apresentaram-se neutros sobre esse item.

7.3.1 Aceitação da turma com treinamento

A Maior parte da turma indicou que concorda totalmente (52%) e concorda parcialmente (44%) que os padrões melhoram o desempenho do resultado, presente no Gráfico 4. Mesmo com o fato da turma possuir breve esclarecimento das atividades e dos recursos que seriam utilizados, ainda assim apenas 11% da turma concordou totalmente e 37 % concordou amplamente e parcialmente que os padrões são claros, compreensíveis para reprojetar. Esse resultado é um fato curioso pois como já foi apresentado neste capítulo nenhum dos participantes da turma tem experiência com design e mesmo com conhecimento prévio apresentaram algumas dificuldades. Em relação à facilidade de uso, 52% da turma concordaram parcialmente e 19% da turma discordaram parcialmente que padrões são fáceis de usar para reprojetar aplicativos móveis. Esse fato aponta realmente que os padrões apresentam dificuldades para devidamente aplicá-los.

7.3.2 Comparação da aceitação da turma com treinamento e sem treinamento.

As duas turmas apresentaram uma pequena dificuldade de entender o modo de usar os padrões mesmo apresentado alguns recursos introdutórios para o entendimento de uma das turmas.

Também pode ser observado que grande parte dos participantes de ambas as turmas alegaram, concordando totalmente, que o uso de padrões melhora o desempenho no momento do reprojeto: 81% da turma sem treinamento e 51% da turma com treinamento.

Uma das grandes diferenças observadas entre as duas turmas está relacionada ao uso futuro dos padrões: 63% da turma que não recebeu treinamento concordou totalmente com intenção de uso futuro. Logo, houve maior aceitação do que a turma com treinamento, pois apenas 41% da turma com treinamento, concordou totalmente com a intenção de uso futuro.

Outra característica observada foi que a turma com treinamento indicou maior discordância em relação turma sem treinamento no resultado do item que questionava a aceitação da facilidade de uso, onde respectivamente, 19% e 44% concordaram parcialmente, ou seja, a turma com treinamento achou mais “difícil”. É bastante visível no Gráfico 4 que, na maior parte dos aspectos analisados, os resultados de ambas as turmas não se diferem tanto.

7.4 Análise das respostas ás questões abertas

Para análise qualitativa, foram realizadas revisões do material nos campos onde os participantes responderam com suas próprias palavras. Na elaboração das questões levantadas teve-se a intenção de investigar a opinião dos participantes sobre os benefícios do uso de padrões de comunicação e da melhor forma de aprende-los. Os campos que os participantes responderam estão presentes no item 4 e 5 do formulário de aceitação (Apêndice D). Para identificar os participantes foram utilizados códigos no qual os que começam com “T1” indicam que são participantes turma sem treinamento e os que começam com “T2” indicam que são participantes turma com treinamento.

7.4.1 Dificuldades de uso e melhorias propostas

O questionamento sobre o auxílio dos padrões no reprojeto, presente no item 4 do formulário, e o questionamento sobre as formas para facilitar uso do padrão na construção de design para aplicativos móveis, presente no item 5 do formulário foram levantados em ambas as turmas. A respeito apenas dos participantes da turma sem treinamento, o aluno T1A04 que diz “*Conhecendo os padrões possibilitou detectar falhas na comunicação do aplicativos*” e o aluno T1A08 “*Ajudaram a entender a interação com a pessoa, evitar ambiguidade e sanar dúvidas*”, indica que os padrões mesmo sem prévia apresentação de maneira introdutória provocaram melhorias no aplicativo. O aluno T1A15 que respondeu “*Guia o design para uma interface mais*

agradável e aceitável pelos usuários. Acaba tendo muitas restrições e boas maneiras para seguir” observou que os padrões de comunicação auxiliaram como um guia e que embora possuíssem muitas restrições apresentava boas maneiras de guiar.

Apesar de que os participantes identificaram vantagens no uso de padrões, respostas como a dos participantes T1A02 *“Aulas dinâmicas mostrando o uso”*, T1A07 *“Possuir mais informações e mais exemplos”* e T1A10 *“Vídeos mostrando exemplos dos erros em aplicativos conhecidos”* mostram que as abordagens de explicação e entendimento poderiam ser melhores, com mais recursos que facilitam a compreensão, pois respostas como essas indicam que apenas documentos não são o suficientes para uma aplicação fácil do padrão.

As respostas descritas apenas pelos participantes da turma com treinamento mostraram que grande parte dos participantes, referente ao item 4 do formulário de aceitação (Apêndice D) da turma T2, escreveram respostas semelhantes, como T2A15 *“Auxilia na identificação de problemas nas telas. Não auxilia na compreensão pois são vagas”*, T2A26 *“Facilita o reprojeto, pois a partir deles que melhorias de design são construídos”* e T2A21 *“Facilita entender melhor suas funcionalidades. Mais complexos”*. Pode ser observado que os participantes reconheceram que os padrões auxiliam em aspectos como identificação de problemas, reconhecimentos de funcionalidades e podendo também serem vistos como um porto de partida para uma construção de design. Também é relatado que os textos puderam ser devidamente bem colocados, assim passando informações expressamente mais simples de entender, aluno T2A02 disse *“Auxilia na compreensão de textos”*.

Sobre os aspectos levantados no item 5 do formulário foi observado que houveram dificuldades de compreensão e de aplicação, o aluno T2A21 escreveu, *“Não é tão difícil sua utilização. No entanto poderia exemplificar melhor a utilização, mais autoexplicativo”*, e o aluno T2A15 escreveu, *“Poderia ser melhor entendido com mais exemplos”*. Alguns participantes propuseram recursos para facilitar a compreensão da aplicação dos padrões e do uso no desenvolvimento, como a resposta do aluno T2A26 que disse *“Software que fossem gratuitos e com muitas opções de construir ou recriar”* e a resposta do aluno T2A02 *“Maior divulgação de métodos testados com boas representações e informações de melhor qualidade”*, um método proposto pelo aluno T2A04 que afirmou *“Ter usado antes do projeto e não reprojeto”*, assim levanta um questionamento do que seria mais fácil para o participante, aplicar padrões antes ou depois do projeto, ou seja, no projeto ou no reprojeto.

8 AVALIAÇÃO DOS PROTÓTIPOS

Na fase da construção de protótipos os participantes utilizaram a ferramenta “*Quant-UX*”, uma ferramenta para projetar layouts de várias dimensões de telas, dentre elas o de tela mobile, ideal para o experimento. Os participantes foram orientados a utilizar os padrões dispostos sobre eles para a livre utilização conforme da natureza de cada padrão. Os participantes tinham que identificar problemas na comunicação e tentar criar uma solução para o que havia sido feito anteriormente pela desenvolvedora do aplicativo.

Para entender como seria avaliada a qualidade dos protótipos foram adaptadas, de acordo com os objetivos alvo citados por Granda (2015), categorias de objetivos para avaliar alguns aspectos da aplicação dos padrões. Logo, pensou-se em aspectos positivos de qualidade, onde cada protótipo pudesse ser avaliado com um conjunto de objetivos alvo. Então, pode-se avaliar os protótipos com os objetivos de completude, corretude, consistência e compreensibilidade presentes na Tabela 3.

Tabela 3 – Categorias de objetivos

Categoria	Definição dos objetivos
Completude	O quão completo os padrões implementados foram em relação aos problemas encontrados. Abrangeram as possíveis melhorias.
Corretude	Elementos de interface corrigidos corretamente com aspectos recomendados da fonte.
Consistência	A consistência do padrão aplicado está relacionada à: O quão é relevante a aplicação do determinado padrão.
Compreensibilidade	É compreensível e não traz ambiguidades ou confunde de alguma forma a semântica do design.

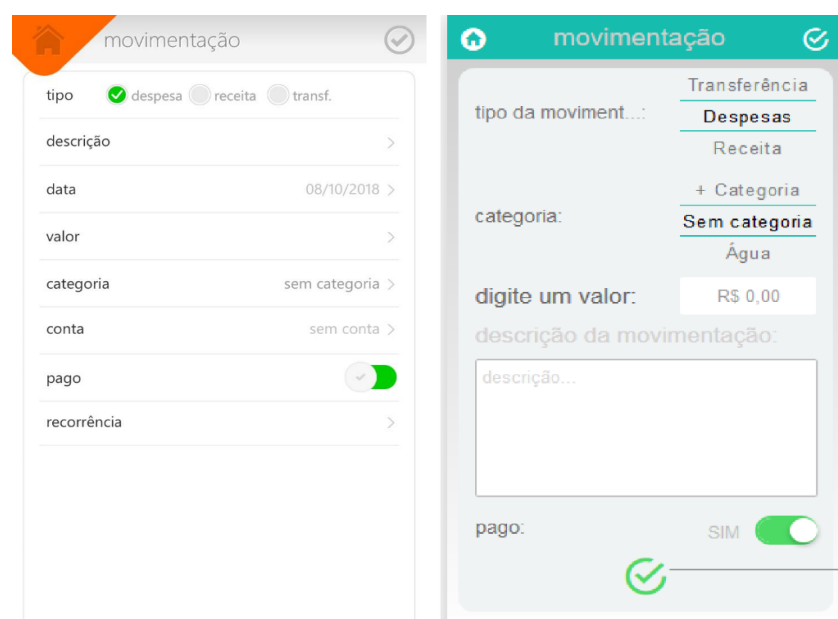
Fonte: Granda (2015)

No processo de avaliação não foi levado em conta a harmonia, alinhamento nem a ergonomia do protótipo pois estamos tratando de engenheiros novatos e isso valida a inexperiência na prática desse tipo de trabalho.

8.1 Protótipos desenvolvidos

Foram produzidos 29 protótipos, vale lembrar que pela quantia de máquinas disponíveis nos laboratórios boa parte dos participantes fizeram a atividade em dupla. A Figura 30 apresenta o antes e o depois de uma tela reprojeta pelos participantes com padrões de comunicação.

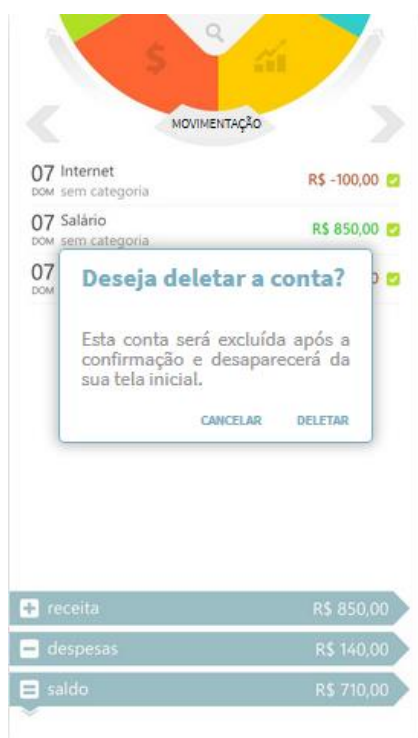
Figura 30 – Tela de movimentação do aplicativo Money Care e protótipo do aluno feito no *Quant-UX*.



Fonte: *Printscreen* do aplicativo Money Care e protótipo Quant-UX (2019).

A Figura 30 mostra que ocorreu uma grande mudança no design. O participante que reprojeta essa tela teve a preocupação de orientar o usuário através escrita. Pode ser observado que estruturas do layout foram modificadas, ideias que para o indivíduo que projetou fizeram sentido após ter conhecido sobre os padrões de comunicação. Embora nenhum dos padrões, utilizados no experimento, oriente essa mudança de estrutura, o participante utiliza o padrão de comunicação de escrita nas próprias estruturas. Isso é um exemplo do que foi avaliado.

Figura 31 – Protótipo com padrão de *confirmation*.



Fonte: *Printscreen* do protótipo Quant-UX (2019).

A Figura 31 mostra um dos protótipos utilizando o padrão de confirmação. O padrão foi bem adequado pois o participante identificou que deletar uma conta no aplicativo é uma ação que não é facilmente reversível. Logo é necessário a confirmação do usuário.

8.2 Qualidade de uso dos protótipos

Para cada protótipo foi investigada a existência dos itens mostrados na Tabela 3 e logo em seguida foi estabelecida uma nota para representar o nível de eficiência de cada objetivo avaliado.

Soad (2016) discutiu métodos para avaliar a qualidade das aplicações móveis de aprendizagem. O autor desenvolveu um método com base em uma revisão sistemática das características de qualidade das aplicações de aprendizado. Os autores concluíam que o método proposto é adequado para avaliar a aprendizagem. Então, com base em Soad (2016), a Tabela 4 é uma adaptação do quadro de pontos proposta pelo autor, no método de avaliação de qualidade de aprendizado, que define níveis de pontuação para um *checklists de* critérios. Cada item do *checklist* é atribuída uma pontuação de 0 a 10 que corresponde ao nível de eficiência do respectivo item.

Tabela 4 – Característica de nível de pontuação

Característica	Nota
Eficiente	10
Aceitável	7,5
Regular	5
Deficiente	2,5
Ineficiente	0

Fonte: Soad (2016).

Como já foi dito, cada protótipo foi avaliado com um conjunto de objetivos baseados nos critérios de Travasso et al. (1999). Logo, os objetivos citados anteriormente receberam uma nota que é respectivamente o nível pontuação de Soad (2016).

8.3 Notas dos protótipos

A Tabela 5 apresenta o resultado final da avaliação. Nota-se que existe uma grande frequência de protótipos que possuíram nota 2,5 no objetivo de completude, porém no objetivo de compreensibilidade, grande maioria dos protótipos atingiram a nota máxima. Logo, isso mostra que houve uma dificuldade de encontrar melhorias no design do aplicativo e que algumas melhorias foram omitidas. Mesmo assim, o que foi implementado é compreensível e atingiu o propósito final, o de comunicar ao usuário.

Três protótipos não receberam nota pois o link que estes participantes enviaram não estava mais disponível para utilização. Na Tabela 5 esses protótipos estão representados com a letra “n”, preenchendo os campos do respectivo objetivo. Cada link levava a um projeto no *Quant-UX* onde foi possível avaliar as telas reprojatadas.

Tabela 5 – Notas dos protótipos.

Protótipo	Objetivos			
	Compleitude	Corretude	Consistência	Compreensibilidade
1	2,5	10	10	10
2	2,5	10	10	5
3	7,5	10	10	10
4	2,5	5	7,5	10
5	10	7,5	2,5	10
6	5	2,5	2,5	5
7	10	10	10	10
8	2,5	2,5	5	2,5
9	10	10	10	10
10	2,5	7,5	10	10
11	5	7,5	10	10
12	2,5	10	7,5	10
13	7,5	10	10	2,5
14	2,5	10	10	10
15	2,5	10	10	10
16	2,5	10	10	10
17	n	n	n	n
18	2,5	5	10	10
19	7,5	10	10	10
20	2,5	10	10	10
21	5	10	10	10
22	n	n	n	n
23	2,5	10	10	10
24	2,5	7,5	10	10
25	7,5	10	5	10
26	2,5	7,5	10	10
27	2,5	5	2,5	10
28	2,5	10	5	10
29	n	n	n	n

Fonte: Autoria própria (2019)

Pode ser observado que, embora a maioria dos protótipos apresentem a corretude com a nota máxima, houve alguns protótipos com aspectos que fugiram das recomendações dos padrões.

No geral, de acordo com os critérios, a maioria dos protótipos atingiram a pontuação entre 5 e 10, indicando que a utilização de padrões de comunicação tem resultados aceitáveis mesmo com engenheiros novatos.

Porém, vale lembrar que houve um baixo nível de completude, pois como foi visto no Capítulo 7, os alunos tiveram dificuldades de entender alguns padrões. Logo, mais de 50% dos alunos optaram pelo padrão *Help* e *Feedback* indicando que esse foi o padrão mais fácil de ser entendido e que os outros padrões foram omitidos pelo difícil entendimento, impactando assim a completude.

9 DISCUSSÃO

A análise mostrou que um pequeno percentual de participantes ainda obteve dificuldade de entender os padrões de comunicação mesmo todos concordando, exceto os neutros, que realmente os padrões são bons recursos de suporte para o desenvolvimento. Krushitz e Hitz (2010) realizou um experimento com profissionais que trabalhavam em ambientes universitários e na indústria, diz que esse grupo argumentou que os padrões são difíceis de encontrar e que não existem padrões de design específicos para domínio de uma aplicação, logo dificulta adaptar algo que nem foi entendido ainda. Também foi argumentado que os padrões não são para construir soluções de design nem para serem estudados, mas utilizados apenas como uma alternativa de apoio no processo de design.

Como pode ser observado existe um reconhecimento de que os padrões de design são uma boa alternativa de apoio em um reprojeto, mas isso não quer dizer que não exista impasses que acabam não compensando o uso desse recurso, como por exemplo, o tempo que levaria para entender uma linguagem de padrões. O fato de que os alunos tiveram menos de duas horas para entender e analisar um problema e, além disso, entender o recurso para ser utilizado como parte da solução gerou protótipos com baixa qualidade. Krushitz e Hitz (2010) relatou que o processo de descoberta do padrão de design correto para um problema de design específico consome muito tempo, assim isso indica que, experimentos com padrões deveriam ser mais demorados, ao invés de horas, dias.

Luna et al. (2015) relatou que no decorrer do tempo padrões passaram a apresentar problemas que impactavam a usabilidade das interfaces. Por outro lado, através da avaliação dos protótipos, realizado nesta pesquisa, foi possível identificar problema na completude que impacta diretamente implementação dos padrões. A completude que está referente a quão completo foi a aplicação dos padrões, apresentou poucas incidências de níveis de eficiência acima do regular. Logo, podemos entender que padrões de comunicação em um reprojeto pode impactar na completude na fase em que a aplicação do padrão é realizada.

Pertencente ao uso futuro, grande parte dos participantes concordaram em usar os padrões para alguma ocasião futuramente. Também foi observado que, embora o percentual de discordo na facilidade de uso e entendimento tenha sido baixo, várias estratégias para facilitar a compreensão do uso foram propostas pelos próprios participantes, algo que chama atenção para uma possível exploração do assunto de métodos de aprendizado futuramente.

É possível verificar que grande parte dos participantes não tinham experiência com design mas tinha alguma noção sobre padrões. Rivero e Conte (2012) mostrou que a falta de experiência

e conhecimento sobre como aplicar padrões torna difícil a criação de soluções de design. Isso justifica o pequeno índice de percentuais de discordo dos itens relacionados a facilidade de uso.

10 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

Como o passar dos anos o crescimento volume de padrões é constante e que acaba gerando dúvidas em selecionar o melhor padrão para um projeto (THUNG et al., 2010). Luna et al. (2015) relatou que os padrões de interface presentes na literatura ainda possuem descrições bastantes gerais dificultando a implementação do uso de padrões para resolver problemas específicos.

Pensou-se em demonstrar como engenheiros novatos se comportariam utilizando padrões de um domínio específico. Optou-se pelo uso de padrões de comunicação de interface. Assim, pôde ser investigado as limitações do uso de padrões para um único aspecto de design e mostrar como a aplicação nos padrões impactou nas interfaces.

O *feedback* do experimento foi útil para entendermos que ainda existe grande dificuldade em entender padrões, mesmo oferecendo recursos para isso. Cada aluno teve uma opinião particular sobre o que seria melhor para entendimento, logo, isso indica que cada pessoa tem sua forma de alcançar o entendimento dos padrões. Foi observado também que a falta de conhecimento afeta a escolha do tipo de padrão de um mesmo conjunto, assim valeria entender porque certos tipos de padrões do mesmo domínio são mais difícil de entender do que outros.

Pelo fato do tempo de o experimento ter sido curto, o reprojeto da comunicação em geral não houve um resultado satisfatório de eficiência, pois nota-se que valeria a pena investigar experimentos em tempos distintos e avaliar a eficiência dos protótipos.

Podemos concluir que as próprias fontes dos padrões deixam a desejar uma vez que profissionais da indústria também apresentam dificuldades em usar esses padrões. A diferença que podemos observar é, que por mais que a aplicação de padrão seja focada em um aspecto de usabilidade, ainda assim existirá dificuldades de entendimento.

Como trabalhos futuros, poderia ser investigado tanto na indústria como no ambiente acadêmico experimentos com maior disponibilidade de tempo. Deve ser entendido se projetistas com maior tempo disponível para aplicação de padrões têm o mesmo desempenho de projetistas que possuam menos tempo disponível, saber também, qual seria o tempo ideal para obter o entendimento de um determinado conjunto de padrões.

Ao observar as respostas escritas dos participantes, valeria a pena investigar quais opiniões e dicas, que eles escreveram, foram comuns para facilitar o entendimento do uso dos padrões. Assim, deveria ser investigado quais conjuntos de opiniões foram comuns e agrupa-los em uma concepção e em seguida experimenta-la afim de validar a eficácia de aprendizado de cada uma das concepções geradas.

REFERÊNCIAS

- BARANAUSKAS, Maria Cecília Calani; ROCHA, Heloisa Vieira da. **Design e avaliação de interface homem-computador**. São Paulo: UME-USP, p. 27, 2000.
- BERTINI, Enrico et al. Appropriating heuristic evaluation for mobile computing. **International Journal of Mobile Human Computer Interaction (IJMHCI)**, v. 1, n. 1, p. 20-41, 2009.
- DI GIOVANNI, Pasquale; SEBILLO, Monica; VITIELLO, Giuliana. **Integrating Mobile Design Patterns within a User Interface Development Environment**. [s.l.]: University of Salerno Italy, 2013.
- FEIJÓ, Valéria Casaroto; GONÇALVES, Berenice Santos; GOMEZ, Luiz Salomão Ribas. Heurística para avaliação de usabilidade em interfaces de aplicativos smartphones: utilidade, produtividade e imersão. **Design e Tecnologia**, [S.l.], v. 3, n. 06, p. 33-42, dez. 2013.
- GOOGLE. **Android Design Patterns**, 2016. Disponível em: <https://www.google.com/design/spec/patterns>. Acesso em: 10 out 2018.
- GRANDA, Maria Fernanda et al. What do we know about the defect types detected in conceptual models?. In: **2015 IEEE 9th International Conference on Research Challenges in Information Science (RCIS)**. IEEE, 2015. p. 88-99. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7128867>. Acesso em: 29 maio 2019.
- ISO, SFSEN. 9241-11 (1998). **Ergonomic Requirements for Office Work with Visual Display Terminals (VDTs)–Part II Guidance on Usability**, 1998.
- JURISTO, Natalia; MORENO, Ana M.; SANCHEZ-SEGURA, Maria-Isabel. Analysing the impact of usability on software design. **Journal of Systems and Software**, v. 80, n. 9, p. 1506-1516, 2007.
- KRUSCHITZ, Christian; HITZ, Martin. Analyzing the HCI design pattern variety. **ACM Digital Library**, New Yor., p. 6, 2010. Disponível em: <https://dl.acm.org/dl.cfm>. Acesso em: 29 maio 2019.
- KRUSCHITZ, Christian; HITZ, Martin. Are human-computer interaction design patterns really used. **ACM Digital Library**, New York, p. 711-714, 2010. Disponível em: <https://dl.acm.org/dl.cfm>. Acesso em: 29 maio 2019.
- LI, Nannan; HUA, Qingyi; WANG, Shasha; YU, Kai; WANG, Liting. Research on a pattern-based user interface development method. **IEEE Latin America Transactions**, [s.l.], p. 443-447, 2015. Disponível em: <http://www.ewh.ieee.org/reg/9/etrans/por/index.html>. Acesso em: 29 maio 2019.
- LUNA, H.; MENDOZA, R.; VARGAS, M.; MUÑOZ, J.; ALVAREZ, F. J.; RODRIGUEZ, L. C. Using design patterns as usability heuristics for mobile groupware systems. **IEEE Latin America Transactions**, [s.l] , v. 13, n. 12, p. 4004-4010, 2015. Disponível em: <http://www.ewh.ieee.org/reg/9/etrans/por/index.html>. Acesso em: 29 maio 2019.

NIELSEN, Jakob. Usability Engineering Academic Press Inc. **Verlag, London**. 1993. ISBN, 125184069.

NORMAN, Donald A. **The design of everyday things**. New York: Basic Books, 1988.

PIMENTA, Marcelo S.; WINCKLER, Marco. **Avaliação de Usabilidade de Sites Web**. Porto Alegre: UFRGS, 2002.

PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARP, H. **Design de interação:além da interação homem-computador**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

RIVERO, Luis; CONTE, **Tayana**. **How Novice Software Engineers Apply User Interface Design Patterns**. Manaus, 2012.

SHARP, H.; Rogers, Y.; Preece, J. **Interaction design: beyond human-computer interaction**. 2 ed. New York: [s.n], 2007.

SHNEIDERMAN, Ben. **Designing the User Interface**. Reading Massachusetts, Berkeley California, Mexico City, 1998.

SILVA B. S. MoLIC; BARBOSA S. D. J. **Interação Humano-computador**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. p. 263-282.

SOAD, Gustavo Willians; DUARTE FILHO, Nemésio F.; BARBOSA, Ellen Francine. Quality evaluation of mobile learning applications. **IEEE Latin America Transactions**. [s.l], p. 1-8, 2016. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7757540>. Acesso em: 29 maio 2019.

THUNG, Phek Lan; NG, Chu Jian; THUNG, Swee Jing; SULAIMAN, Shahida. Improving a web application using design patterns: A case study. **IEEE Latin America Transactions**. [s.l], p. 1-6, 2010. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/5561301>. Acesso em: 29 maio 2019.

TIDWELL, Jenifer. **Designing interfaces: Patterns for effective interface design**. 2005.

TIDWELL, Thomas T. **Ketenes**. John Wiley & Sons, 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. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1540-5915.2008.00192.x>. Acesso em: 29 maio 2019.

WETCHAKORN, Thara; PROMPOON, Nakornthip. Method for mobile user interface design patterns creation for iOS platform. **IEEE Latin America Transactions**, [s.l], p. 150-155, 2015. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=7219787>. Acesso em: 29 maio 2019.

WHARTON, Cathleen; POLSON, Peter; LEWIS, Clayton; RIEMAN, John. The cognitive walkthrough method: a practitioner's guide. **ACM Digital Library**. p. 105-140, 1994. Disponível em. <https://dl.acm.org/citation.cfm?id=189214>. Acesso em: 29 maio 2019.

APÊNDICE A

FORMULÁRIO DE CARACTERIZAÇÃO DO PARTICIPANTE

Nome: _____

Caro(a) Projetista,

O formulário abaixo será utilizado para compreender seu grau de familiaridade com os diversos aspectos relacionados aos padrões de interface para dispositivos móveis. **A informação coletada será tratada confidencialmente.**

Conhecimento sobre padrões de interface para dispositivos móveis

Em relação ao grau do seu conhecimento prévio sobre padrões de interface, marque os itens abaixo que melhor se aplicam à sua resposta.

Ao responder, considere experiências práticas como participação em projetos focados em desenvolver e/ou projetar interfaces de aplicativos para *mobile*, garantindo melhoria na comunicação para o usuário.

- não possuo nenhum conhecimento prévio sobre padrões de interface.
- tenho algumas noções de padrões de interface adquiridas através de leituras/palestras.
- participei de _____ projeto(s) utilizando padrões de interface em sala de aula.
- participei de _____ projeto(s) utilizando padrões de interface na indústria.

Experiência com Desenvolvimento de *Software*

Marque os itens relacionados aos papéis em que você atuou:

- Não possuo experiência com o desenvolvimento de *software*.
- Analista de Requisitos/Projetista. Tempo de Experiência: __ Anos (ou __ Meses) **Ambiente:**
 Indústria **Acadêmico**
- Desenvolvedor/Programador. Tempo de Experiência: __ Anos (ou __ Meses) **Ambiente:**
Indústria **Acadêmico**
- Designer. Tempo de Experiência: __ Anos (ou __ Meses) **Ambiente:** **Indústria**
Acadêmico
- Analista de Projeto de Desenvolvimento. Tempo de Experiência: __ Anos (ou __ Meses)
Ambiente: **Indústria** **Acadêmico**
- Analista de Testes. Tempo de Experiência: __ Anos (ou __ Meses) **Ambiente:** **Indústria**
 Acadêmico
- Outros: _____
Ambiente: **Indústria** **Acadêmico**

APÊNDICE B

APLICATIVO ESCOLHIDO

O aplicativo escolhido para o reprojeto da comunicação é o *Money Care*, um aplicativo de controle de finanças. A escolha do aplicativo teve como critério sua possível utilidade no dia a dia dos participantes, onde os mesmos pudessem ter uma melhor aceitação para usá-lo.

Imagens das telas do aplicativo e a folha dos padrões de comunicação disponível em: https://drive.google.com/open?id=11iDH58di76aKJouEGrX3dVxT_i2vT34C

ROTEIRO DA ATIVIDADE

1. Preencha o formulário para caracterizar seu nível de aproximação com o tema.
2. Faça o reprojeto da comunicação do aplicativo “*Money Care*” usando os padrões de design de interfaces de comunicação na ferramenta online “*Quant-UX*”.
3. Relate, utilizando a folha de registros de decisões de design, a justificativa da escolha dos padrões utilizados.
4. Preencha o questionário pós-estudo sobre sua experiência com o uso de padrões.

APÊNDICE C**FOLHA DE REGISTROS DE DECISÕES DE DESIGN****Nomes:** _____

Registre nesta folha as suas decisões de design, justificando a escolha dos padrões de comunicação que utilizou para reprojeter a comunicação da aplicação.

Padrão escolhido	Justificativa da escolha

APÊNDICE D

QUESTIONÁRIO PÓS-USO DOS PADRÕES DE COMUNICAÇÃO PARA APLICATIVOS MÓVEIS

Nome: _____

Gostaríamos que você respondesse as questões abaixo em relação a sua percepção sobre os Padrões de Comunicação para Aplicativos Móveis.

1. Em relação à **utilidade** dos Padrões de Comunicação para Aplicativos Móveis, marque uma opção de acordo com o quanto você concorda ou discorda de cada afirmação abaixo.

	Concordo totalmente	Concordo amplamente	Concordo parcialmente	Neutro	Discordo parcialmente	Discordo amplamente	Discordo totalmente
Usar Padrões de Comunicação melhora meu desempenho no reprojeto de aplicativos móveis.							
Usar Padrões de Comunicação no meu trabalho aumenta minha produtividade.							
Usar Padrões de Comunicação aumenta a minha eficácia (acredito ter feito mais recursos de feedback do que faria sem o uso de padrões) no meu trabalho.							
Considero que Padrões de Comunicação são úteis no meu trabalho.							

2. Em relação à facilidade de uso dos Padrões de Comunicação para Aplicativos Móveis, marque uma opção de acordo com o quanto você concorda ou discorda de cada afirmação abaixo.

	Concordo totalmente	Concordo amplamente	Concordo parcialmente	Neutro	Discordo parcialmente	Discordo amplamente	Discordo totalmente
Padrões de Comunicação são claros e compreensíveis.							
Entender o uso de Padrões de Comunicação não requer muito esforço mental.							
Eu acho que Padrões de Comunicação são fáceis de usar.							
Considero fácil usar padrões de comunicação para reprojeter aplicativos móveis.							

3. Em relação a um possível uso futuro dos Padrões de Comunicação para Aplicativos Móveis, marque uma opção de acordo com o quanto você concorda ou discorda de cada afirmação abaixo.

	Concordo totalmente	Concordo amplamente	Concordo parcialmente	Neutro	Discordo parcialmente	Discordo amplamente	Discordo totalmente
Assumindo que os Padrões de Comunicação para Aplicativos Móveis estariam disponíveis para qualquer projeto de Comunicação, eu prevejo que vou usá-lo no futuro.							

4. De que forma os padrões de comunicação auxiliaram no reprojeto do aplicativo móvel? De que forma não auxiliaram ou não auxiliam da forma como você gostaria?

5. O que poderia facilitar o uso de padrões de comunicação para o design de interface de aplicativos móveis?