

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE INFORMÁTICA
TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS**

PAULO HENRIQUE DE ARAUJO RODRIGUES

**APLICAÇÃO DO CONCEITO VISUAL *MATERIAL DESIGN* NO
DESENVOLVIMENTO DE UM PROTÓTIPO DE INTERFACE GRÁFICA**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

PONTA GROSSA

2017

PAULO HENRIQUE DE ARAUJO RODRIGUES

**APLICAÇÃO DO CONCEITO VISUAL *MATERIAL DESIGN* NO
DESENVOLVIMENTO DE UM PROTÓTIPO DE INTERFACE GRÁFICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, do Departamento Acadêmico de Informática, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. MSc. Geraldo Ranthum

PONTA GROSSA

2017



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Ponta Grossa
Departamento Acadêmico de Informática
Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas



TERMO DE APROVAÇÃO

APLICAÇÃO DO CONCEITO VISUAL *MATERIAL DESIGN* NO DESENVOLVIMENTO DE UM PROTÓTIPO DE INTERFACE GRÁFICA

por

PAULO HENRIQUE DE ARAUJO RODRIGUES

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi apresentado em 14 de junho de 2017 como requisito parcial para a obtenção do título em Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. MSc. Geraldo Ranthum
Prof. Orientador

Prof. MSc. Rogerio Ranthum
Membro titular

Prof. MSc. Vinícius Camargo Andrade
Membro titular

Prof. Dr. Ionildo José Sanches
Responsável pelo Trabalho de Conclusão
de Curso

Prof^a. Dra. Mauren Louise Sguario
Coordenadora do curso

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso -

Dedico este trabalho à minha família, por sempre me incentivar a buscar sucesso em todos os anos que estudei na UTFPR, principalmente à Paulo Everaldo Rodrigues e Ruth Santana de Araujo Rodrigues, meus pais, por terem me apoiado das melhores formas possíveis e servirem como os melhores exemplos de integridade e superação que eu poderia ter.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador Prof. MSc. Geraldo Ranthum, pelos direcionamentos que me permitiram encontrar um melhor estado teórico em relação ao trabalho de conclusão de curso.

A Prof. Dra. Helyane Bronoski Borges, pela compreensão sobre minha trajetória na UTFPR e ideias que me ajudaram a refinar este trabalho.

Ao Jonathan Matheus Ribeiro, amigo, por ter frequentemente me direcionado com o seu conhecimento prático na área de análise de sistemas com foco no tema escolhido para o TCC.

Por fim, agradeço minha família, sobretudo meu pais, pois acredito que sem o apoio deles seria inviável vencer esse desafio.

É uma nova onda de pensamento sobre
design. (DUARTE, Matias, 2014)

RESUMO

RODRIGUES, Paulo Henrique de Araujo. **Aplicação do Conceito Visual Material Design no Desenvolvimento de Um Protótipo de Interface Gráfica**. 2017. 51 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2017.

Devido ao surgimento dos dispositivos móveis com Sistemas Operacionais Multitarefa, principalmente de smartphones, seguido de sua grande aceitação no mercado mundial, houve uma considerável necessidade de evolução e adaptação de aplicativos e da interface gráfica baseada em conceitos visuais a fim de atender melhor as mais variadas necessidades de uso. Com base no exposto, várias empresas de âmbito mundial passaram a investir em pesquisas direcionadas as equipes de design, incluindo a Google. Dessa forma surgiu o Material Design, um conceito visual da Google apresentado no final de 2014, que propõe mudanças na experiência dos usuários com o Android e aplicativos para dispositivos móveis, Web e desktop. Este trabalho contém estudos sobre Material Design, seus concorrentes atuais, Metro UI da Microsoft, o conceito visual da Apple e Prototipação de Software. Além disso, é apresentado um protótipo com a nova linguagem visual da Google.

Palavras-chave: Conceitos Visuais. Android. Material Design. Metro UI.

ABSTRACT

RODRIGUES, Paulo Henrique de Araujo. **Application of Material Design Concept in the Development of a Prototype Graphic Interface**. 2017. 51 p. Work of Conclusion Course (Graduation of Technology in System Analysis and Development) – Federal Technology University – Paraná. Ponta Grossa, 2017.

Due to the emergence of mobile devices with Multitasking Operating Systems, mainly smartphones, followed by their great acceptance in the world market, there was a considerable need for evolution and adaptation of applications and the graphical interface based on visual concepts in order to better serve the most varied needs. Based on the above, several companies worldwide have invested in targeted research design teams, including Google. That's how Material Design came about. A visual concept from Google introduced in late 2014, which proposes changes in the user experience with Android and mobile, Web and desktop applications. This work contains studies on Material Design, its current competitors, Metro UI from Microsoft, Apple's visual concept and Software Prototyping. In addition, a prototype is presented with Google's new visual language.

Keywords: Visual Concepts. Android. Material Design. Metro UI.

LISTA DE SIGLAS

DP	<i>Density-independent Pixels</i>
IDE	<i>Integrated Development Environment</i>
IHC	Interação Humano-Computador
TI	Tecnologia da Informação
UI	<i>User Interface</i>
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
1.1. OBJETIVOS	12
1.1.1. Objetivo Geral	12
1.1.2. Objetivos Específicos	12
1.1.3. Justificativa	13
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1. INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR	14
2.2. USABILIDADE	16
2.2.1. Usabilidade na <i>Web</i>	17
2.3. COMUNICABILIDADE	20
2.4. ACESSIBILIDADE	20
2.5. PROTOTIPAÇÃO	20
2.5.1. Prototipação de Baixa Fidelidade	22
2.5.2. Prototipação de Alta Fidelidade	23
2.6. CONCEITOS VISUAIS	24
2.6.1. <i>Flat Design</i>	24
2.6.1.1. <i>Metro UI</i>	26
2.6.1.2. <i>Apple</i>	28
2.6.2. <i>Realism Design</i>	30
2.6.2.1. <i>Material Design</i>	30
3. METODOLOGIA	39
3.1. ENTREVISTA	39
3.2. DESENVOLVIMENTO DO PROTÓTIPO	41
3.2.1. Protótipo de Cadastro Desenvolvido em Linguagem Visual	41
3.2.2. Protótipo de Cadastro com <i>Material Design</i>	42
3.3. RESULTADOS E DISCUSSÕES	44
4. CONCLUSÕES	46
4.1. TRABALHOS FUTUROS	47
REFERÊNCIAS	48

1. INTRODUÇÃO

Devido ao desenvolvimento tecnológico ocorrido nos últimos anos e ao considerável crescimento no número de usuários de dispositivos móveis, especialmente *smartphones*, houve necessidade de evolução e adaptação de aplicativos e da interface gráfica baseada em conceitos visuais para estes dispositivos.

Neste contexto, a área de IHC (Interação Humano-Computador) é de grande importância por estudar a interação entre pessoas e computadores, gerando assim conhecimento e conteúdo sobre interfaces gráficas e conceitos de estilos visuais, os quais acabam compondo algo ainda maior como diretrizes para o desenvolvimento de linguagens visuais.

Após o desenvolvimento da interface é necessário avaliar a mesma para verificar se esta atende aos requisitos dos seus usuários. De acordo com Preece, Rogers e Sharp (2005, p.190), há três características no processo de avaliação: foco no usuário, critérios de usabilidade e interação.

O *Android* sempre se encontrou indefinido com relação a qualquer tipo de conceito visual, sendo que o que predominava até então era apenas um estilo esquemático da *Apple*, motivo pelo qual dominava grande parte do mercado *mobile*, pois sempre teve como ponto forte em seus produtos bom *design* e elegância (NIELSEN, 1993).

Em 2014, a Google apresentou no *GoogleI/O*, seu evento anual de divulgação, o *Material Design*, um conceito visual que define melhor os objetivos da empresa na área de interfaces visuais, tanto para *mobiles*, quanto para outros dispositivos, propondo uma nova experiência para os usuários ao utilizar sistemas, além de surgir para aprimorar a área de IHC para dispositivos móveis e semelhantes.

O *Material Design*, definido como conceito de estilo visual, vem para padronizar o visual do *Android*, *Chrome OS* e sistemas Web, propondo diretrizes no desenvolvimento de todos os componentes ou elementos gráficos que o envolvem, o que é feito no nível de código. Encaixa-se na categoria de "*Realism Design*"¹, a qual procura aumentar o realismo tornando natural a usabilidade dos *software*.

¹ Design Realístico.

Como concorrentes tem-se o conceito visual utilizado atualmente pela Microsoft (Windows 8, Windows Phone e Xbox 360), o *Metro UI*, e o utilizado pela *Apple* no *iOS 7* e sucessores, não tendo um nome definido, os quais se encaixam na categoria de "*Flat Design*", estilo minimalista que defende a simplicidade e clareza.

Devido a já citada importância de IHC, o primeiro problema levantado é a falta de padronização de interfaces gráficas através da implantação de conceitos visuais bem elaborados. Em virtude da linguagem visual, *Material Design*, ser uma experiência relativamente recente, existe muito a ser estudado sobre o tema o que levará a diversas evoluções na implementação de *software*.

Sendo assim, este trabalho propõe um estudo sobre o *Material Design*, através do desenvolvimento de um protótipo de interface, com o intuito de avaliar suas características, comparando-as com as de seus concorrentes anteriormente citados.

1.1. OBJETIVOS

Para o desenvolvimento deste trabalho, foram definidos os seguintes objetivos:

1.1.1. Objetivo Geral

Realizar estudos e aplicação da nova linguagem visual da Google, o *Material Design*, no desenvolvimento de um protótipo, visando apresentar esse conceito como alternativa à criação de interfaces gráficas.

1.1.2. Objetivos Específicos

- Revisar a literatura referente ao tema *Material Design*;
- Estudar os estilos visuais para desenvolvimento de interface em suas respectivas categorias, especificamente *Material Design*, *Metro UI* e estilo visual da *Apple*;
- Estudar Usabilidade em interfaces computacionais;
- Desenvolver um protótipo de interface aplicando os conceitos do *Material Design*.

1.1.3. Justificativa

A relevância dessa pesquisa reside no fato de que, interfaces para sistemas computacionais desenvolvidas com conceitos de IHC, como Usabilidade e Comunicabilidade, tornam os dispositivos e *software* interativos mais amigáveis diminuindo o esforço físico e, principalmente, cognitivo exigido do usuário.

Segundo Silva Filho (2006 *apud* GAVASSO et al., 2006, p.2), o exposto acima se reflete em quatro fatores: propósito e funcionalidade limitada; não necessariamente extensível ou atualizável; interface mais simples comparativamente ao computador; dispositivos móveis tornam-se mais fáceis de serem utilizados pelos usuários.

Além disso, outro fator que motivou esta pesquisa é o fato do *Material Design* ser uma tecnologia nova na área de IHC, apresentando assim um grande espaço a ser estudadas, observações a serem feitas e soluções a serem propostas.

Sendo alcançado o objetivo deste trabalho, será possível analisar se o *Material Design* é um conceito visual que pode oferecer maior usabilidade e que pode despertar maior interesse dos usuários, tornando mais claro o quanto ainda se tem a evoluir no conceito visual, foco desta pesquisa.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esta sessão aborda conceitos relacionados a IHC, Usabilidade, Conceitos Visuais, *Material Design*, *Metro UI*, conceito visual da *Apple* e Prototipação de *Software*.

2.1. INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR

O termo Interação Humano-Computador (IHC), é uma ramificação da área de Tecnologia da Informação que estuda a interação entre os usuários e vários tipos de dispositivos, *desktop*, *notebooks*, *smartphones*, *tablets*, e outros, não apenas entre computadores como o termo sugere.

IHC é uma área muito abrangente, podendo ir de *design* à psicologia, a fim de auxiliar no desenvolvimento e avaliação de interfaces de usuários, ao mesmo tempo em que deve analisar atentamente o comportamento humano para tornar o produto de fácil utilização.

Carvalho (2003) comenta que a Interação Humano-Computador tem o objetivo de facilitar o acesso do homem às novas tecnologias, que surgem quase que diariamente, interferindo no cotidiano das pessoas. Essa ferramenta está presente desde a década de 80 e auxilia no desenvolvimento dos novos sistemas computacionais, tornando-os mais acessíveis aos usuários.

Barbosa e Silva (2010) asseguram que a Interação Humano-Computador é multidisciplinar, ou seja, envolve conceitos e metodologias de diversas áreas que interagem entre si e permitem que o *design* gráfico seja elaborado visando a máxima interação humana. Os autores ainda complementam que um *software* que apresenta uma interface satisfatória deve estar embasado em três princípios gerais: usabilidade, comunicabilidade e acessibilidade.

Por fim, a comunicabilidade que representa o grau de comunicação oferecido por uma Interação Humano-Computador. Possibilita aos usuários a avaliação da qualidade da interface de um sistema e da comunicação do *designer* com os usuários (PRATES; SOUZA, 2002).

Para Barbosa e Silva (2010) a acessibilidade diz respeito à facilidade de acesso ao sistema. Quanto mais simples e funcional, maior será a interação entre o

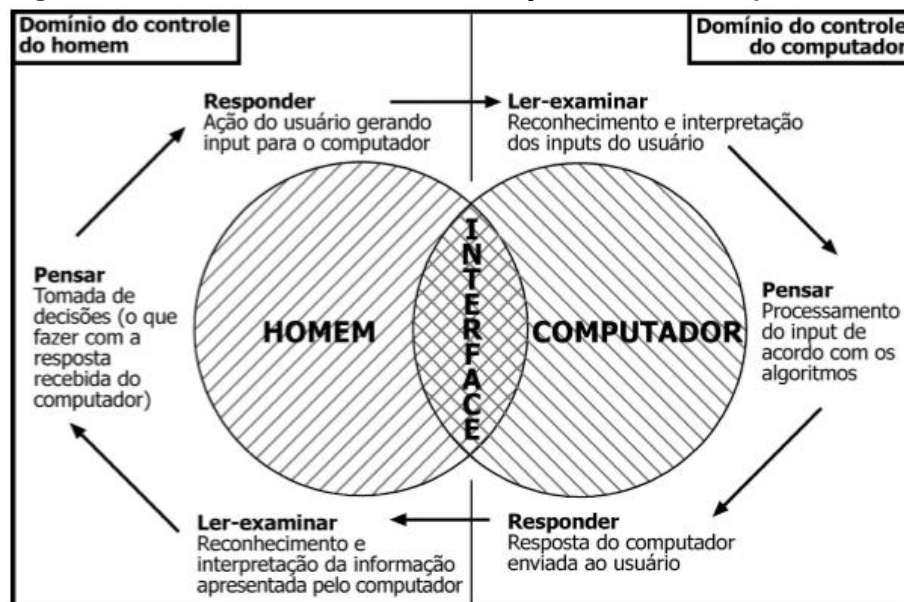
homem e máquina, possibilitando ao usuário desfrutar de todas as funcionalidades sistema computacional.

Os meios de comunicação evoluíram com o passar do tempo. As pessoas se comunicam com muito mais frequência através de dispositivos como: computadores, celulares, e outras tecnologias. Desse modo, é crescente a necessidade destes dispositivos estarem mais acessíveis, facilitando a interação de seus usuários.

Em geral uma interface entre Homem e Máquina é a parte de um dispositivo que, ao interligar dois sistemas, (o homem visto como um sistema complexo) permite ao usuário administrar e supervisionar o funcionamento do referido dispositivo, utilizando para isso dispositivo que sejam visíveis aos seus comandos e que, ao mesmo tempo, consigam estimular a percepção do usuário (OLIVEIRA NETTO, 2004, p. 75).

Mayhew (1992) desenvolveu um conceito em que um sistema interativo deve ser composto pelo usuário, pela máquina e pelas limitações existentes no sistema. Na Figura 1, verifica-se a interatividade entre o homem e o computador.

Figura 1 – Modelo de três fases de Interação Humano-Computador



Fonte: Adaptado de Mayhew (1992).

Na Figura 1 existem dois lados bem definidos: o domínio do controle do homem e o domínio do controle do computador, sendo que a interface deve realizar tarefas para que haja a interatividade entre os dois domínios.

Para ocorrer uma interação eficiente entre o homem e o computador, sendo que a interface é a ponte para que haja comunicação, é necessária uma atenção maior no desenvolvimento dos padrões visuais do sistema.

2.2. USABILIDADE

O conceito de Usabilidade remete a facilidade que um indivíduo tem de utilizar um objeto ou uma ferramenta para desenvolver uma atividade. Em relação à interação humano-computador, é um conceito bastante relevante, pois está diretamente ligado a qualidade das interfaces de sistema.

Esse conceito está intimamente associado ao diálogo na interface do sistema, podendo ser considerado como a habilidade do *software* em proporcionar ao usuário atingir seus objetivos relacionados ao sistema (SCAPIN; BASTIEN, 1997).

De acordo Dias (2003) a usabilidade apresenta sete princípios: facilidade de aprendizado, eficiência de uso, baixa taxa de erros, facilidade de memorização, consistência, flexibilidade e satisfação subjetiva. O Quadro 1 demonstra a explicação sobre cada um desses princípios:

Quadro 1 – Princípios de usabilidade

Princípios de usabilidade	
Facilidade de aprendizado	O sistema deve ser simples e de fácil aprendizagem para que o usuário tenha a possibilidade de, sem demora, conhecer o sistema e desenvolver suas atividades.
Eficiência de uso	O sistema deve ser hábil o suficiente para permitir que o usuário, tendo aprendido a interagir com ele, atinja altos níveis de produtividade no desenvolvimento de suas atividades.
Baixa taxa de erros	Em um sistema com poucos índices de erros, o usuário é capaz de realizar suas tarefas sem grandes problemas, recuperando-se dos erros, caso aconteçam.
Facilidade de memorização	Aptidão do usuário de regressar ao sistema e realizar suas tarefas mesmo que não o tenha utilizado por um determinado tempo.
Consistência	Em um sistema consistente, tarefas similares requerem sequências de ações similares, assim como ações iguais devem acarretar efeitos iguais. O uso de terminologia, layout gráfico, conjunto de cores e fontes padronizado também são medidas de consistência.
Flexibilidade	O sistema deve possuir interfaces adaptáveis, permitindo ao usuário customizar seu próprio mecanismo de interação ou sugerindo (no caso das interfaces inteligentes) atalhos para a execução de passos repetitivos, quando conveniente.
Satisfação	Refere-se às percepções, opiniões e sentimentos do usuário em relação ao sistema. O usuário deve utilizar o sistema como uma atividade prazerosa e de grande suporte ao seu trabalho.

Fonte: Adaptado (DIAS, 2003).

Pode se dizer que a usabilidade representa a simplicidade e facilidade com que um programa ou sistema computacional pode ser utilizado. No entendimento de Bevan (1995), descreve a qualidade de uso de uma interface, ou seja, avalia a facilidade de utilização de uma aplicação.

A usabilidade engloba diversos princípios de *design*, e pode proporcionar maior facilidade e agilidade aos usuários durante a utilização de programas ou aplicativos, através de recursos que possibilitam maior interação humano-computador.

A ABNT - Associação Brasileira de Normas, através da norma NBR ISO/IEC 9126-1, descreve a usabilidade como: “a capacidade de o *software* ser compreendido, aprendido, operado e atraente ao usuário, quando usado sob condições especificadas” (ABNT, 2003, p.9).

A usabilidade pode trazer benefícios aos seus usuários, principalmente no sentido de melhoria da produtividade, oferecendo mais retorno, garantindo mais qualidade do trabalho, evitando prejuízos e proporcionando maior satisfação (NIELSEN, 1993).

2.2.1. Usabilidade na *Web*

A usabilidade está em constante evolução, pode melhorar também na *Web*, pois com interfaces de maior qualidade e facilidade de uso, torna os seus conteúdos mais acessíveis ao maior número de pessoas, alcançando de forma mais abrangente uma maior quantidade de usuários (NIELSEN, 1993).

Dias (2003), comenta que com o avanço tecnológico as interfaces desenvolvidas para a grande maioria dos programas estavam cada vez mais complexas, dificultando o acesso dos usuários, que encontravam diversas barreiras de acesso aos conteúdos desejados.

Para Krug (2001), a partir da década de 90 a usabilidade começou a ser difundida na *Web*, ou seja, percebeu-se que havia necessidade de tornar a Internet mais acessível ao maior número de pessoas. Então as páginas e conteúdos passaram a ser desenvolvidos com interfaces simples, de fácil compreensão e utilização.

Desde então, notou-se uma necessidade crescente de facilitar a utilização da Internet e buscar novos usuários, apresentando conteúdos mais atraentes, em

contrapartida de fácil acesso buscando o maior número de pessoas interessadas (NIELSEN, 1993).

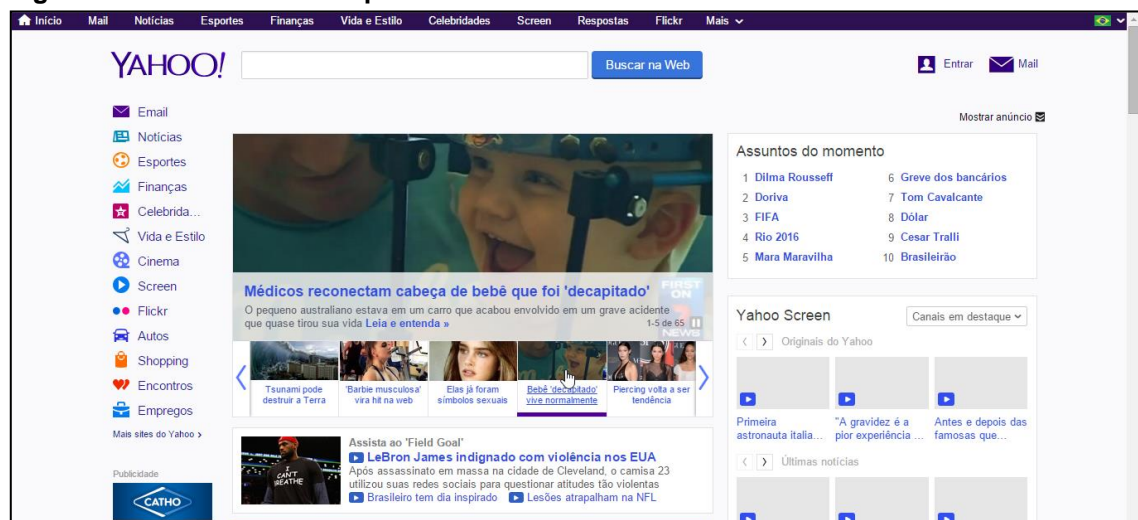
As Figuras 2 e 3 demonstram a evolução de uma página na Web. A primeira apresenta o conteúdo de forma desorganizada e sem atrativos ao usuário. A segunda exhibe de maneira organizada, além de possuir imagens relativas aos assuntos, tornando a navegação mais intuitiva e organizada.

Figura 2 - Interface do portal Yahoo no ano 2000



Fonte: <http://WEB.archive.org/>

Figura 3 - Interface atual do portal Yahoo



Fonte: <https://br.yahoo.com/>

No entendimento de Winckler e Pimenta (2002), os conteúdos da Internet devem ser exibidos de forma clara, possibilitando ao usuário maior facilidade na sua

compreensão. De acordo com os autores, o aumento da quantidade de usuários demonstra que a usabilidade está cada vez mais presente no ambiente Web.

Quando se projeta um *website* devem ser levados em consideração três aspectos: a apresentação, ou seja, como o *website* será exposto ao usuário; a organização, que diz respeito à parte estrutural do *website*, e a interação, que é como o *website* reage dando o *feedback* ao usuário (WROBLEWSKI, 2002).

Para Nielsen (1993), é preciso lembrar que o usuário levará em conta a sua primeira experiência com um *website*, ou seja, se nos primeiros momentos ele não desvendar a utilização de um *website*, muitas vezes ele poderá desistir e procurar outro de mais fácil compreensão.

O desenvolvimento de um *website* não é uma tarefa das mais fáceis, porém quando se consegue criar um *website* com boa usabilidade existem mais chances de satisfação do usuário (KRUG, 2001).

Preece (2005) definiu alguns aspectos capazes de medir a usabilidade de *websites*, demonstradas no Quadro 2:

Quadro 2 – Fatores de medida da usabilidade na Web

Fatores de medida da usabilidade na Web	
Facilidade de aprendizado:	O tempo e esforço necessários para que os usuários aprendam a utilizar uma determinada porção do sistema com determinado nível de competência e desempenho
Facilidade de uso:	Está relacionado não apenas ao esforço cognitivo para interagir com o sistema, mas também com o número de erros cometidos durante essa interação;
Eficiência de uso e produtividade:	Analisa se o sistema faz bem aquilo a que se destina e se o usuário faz o que precisa de forma rápida e eficaz;
Satisfação do usuário:	Enfatiza a avaliação subjetiva do sistema feita por seus usuários, incluindo emoções que possam surgir durante a interação, sejam elas positivas ou negativas;
Flexibilidade:	Usuários diferentes podem seguir caminhos distintos para atingir um mesmo objetivo. O fator flexibilidade considera o quanto o sistema é capaz de acomodar certos comportamentos;
Utilidade:	Refere-se ao quanto um sistema oferece o conjunto de funcionalidades necessárias para os usuários realizarem suas tarefas;
Segurança:	Grau de proteção de um sistema contra condições desfavoráveis para o usuário. Trata-se de evitar e permitir que o usuário se recupere de condições de erro com consequências sérias para seu trabalho.

Fonte: Adaptado de Preece (2005).

Para Krug (2001), o *design* do *website* deve atender as necessidades dos usuários, não havendo uma resposta pronta e universal para questionamentos sobre *Web design*.

Fonseca (2004) acredita que para atender às expectativas do maior número de usuários é necessário que sejam desenvolvidos elementos que possibilitem a usabilidade universal, com tecnologias baratas e úteis, deixando-as ao alcance da população.

Diante disso, no entendimento de Winckler e Pimenta (2002), existem alguns problemas relacionados à usabilidade em *website*, dentre eles, destacam-se:

- Navegação: quando os *links* não estão disponíveis, ou quando os usuários não conseguem encontrar as informações que procuram ou não sabem como voltar para uma página que já visitou antes.
- Recursos multimídia: quando os recursos estão de maneira desorganizada ou pouco atrativa, como por exemplo, textos em fontes pequenas ou muitas cores, confundindo o usuário.
- Tecnologia: quando não existe compatibilidade entre navegadores e plataformas de *hardware*.

2.3. COMUNICABILIDADE

Souza (1999) e Prates (2000) definiram comunicabilidade como a capacidade que os usuários conseguem entender o *design* da forma que o mesmo foi feito por quem realizou o projeto de interface. Entende-se dessa forma que o usuário, ao entender as tomadas de decisão da mesma maneira que o projetista, também irá entender o funcionamento do sistema e realizar melhor aproveitamento em sua utilização.

2.4. ACESSIBILIDADE

Acessibilidade é a capacidade que pessoas com alguma deficiência consegue entender e utilizar um sistema (Decreto Lei 5296, W3C/WAI), ou seja, é o mesmo que a facilidade de acesso para indivíduos portadores deficiências físicas e mentais.

2.5. PROTOTIPAÇÃO

A prototipação tem como intuito viabilizar um conceito, dando ao usuário uma ideia de como será o projeto final. Através da prototipação é possível buscar uma alternativa de acordo com as necessidades e expectativas do usuário, atendendo a requisitos e apresentando conceitos e funcionalidades do *software* (CARVALHO, 2009).

A prototipagem engloba a construção de um sistema experimental ou parte de um sistema de maneira rápida e pouco dispendiosa para que os usuários finais possam avaliá-lo (LAUDON; LAUDON, 1999, p. 246).

Moraes (2012) comenta que a técnica de prototipação tem melhor aproveitamento quando o usuário está indeciso sobre o que deseja. Desta forma, durante o processo é possível alinhamento dos objetivos e maior interação entre a equipe e o usuário.

No entendimento de Melendez Filho (1990, p. 1), “prototipação ou prototipagem é um conjunto de técnicas e ferramentas de *software* para o desenvolvimento de modelos de sistemas”.

Laudon e Laudon (1999) descrevem que a prototipação possibilita o desenvolvimento de modelos e testes de projetos no intuito de avaliar a sua viabilidade. Também através desta técnica é possível a elaboração de *software* adaptados às demandas de mercado, levando em consideração as necessidades e expectativas dos possíveis usuários.

A Figura 4, ilustra um modelo de estrutura de prototipação.

Figura 4 – Estrutura de prototipação



Fonte: Adaptado de Pressman (1995, p. 36).

A prototipação tem sido frequentemente associada a diversas metodologias que possibilitem orientar o projeto para o alcance dos objetivos, como também para a validação dos processos de desenvolvimento de *software*, permitindo aos seus criadores a segregá-los como descartáveis ou evolucionários (PAULO FILHO, 2001).

Pressman (2006) comenta que uma das maiores utilidades da prototipação pode ser observada na melhoria da experiência do usuário. Esta metodologia permite a atualização de modelos de negócios e a criação de novos produtos ou serviços. Por diversas vezes existe a necessidade de reenquadramento dos protótipos com a realização de novos testes. O processo de prototipação pode variar de acordo com os objetivos pretendidos, entretanto, geralmente apresenta uma estrutura lógica.

Observa-se na Figura 4 que o processo de prototipação segue uma sequência que se inicia com a obtenção dos requisitos dando origem a um projeto rápido. A partir daí segue-se para a construção, avaliação e refinamento do protótipo, finalizando com a construção do produto.

Para Stair (1998, p. 299), “prototipagem é uma técnica interativa de desenvolvimento de sistema que normalmente envolve a criação de um modelo ou versão preliminar de um grande subsistema, ou uma versão reduzida ou em pequena escala do sistema completo”.

O principal objetivo da prototipação é, portanto, antecipar ao usuário final uma versão (modelo) do sistema para que ele possa avaliar sua funcionalidade, identificar erros e omissões, mediante sua utilização (MELENDEZ FILHO, 1990, p.1).

2.5.1. Prototipação de Baixa Fidelidade

A prototipação de baixa fidelidade é a maneira mais simples, fácil e rápida de apresentar uma ideia para os interessados, entretanto não é muito fiel e utiliza materiais diferentes do produto final, como desenho em papel no lugar de código fonte para apresentar um *software*.

Apesar de não serem fiéis ao produto final, protótipos de baixa fidelidade possuem inúmeras vantagens, como simplicidade, baixo custo e rápida produção, dessa forma, podem ser descartados se necessário e modificados mais facilmente, tornando-os assim úteis em fases iniciais do desenvolvimento de um produto.

O *Storyboard* é um tipo de protótipo de baixa fidelidade que demonstra através de desenhos numa ordem sequencial a progressão em uma determinada tarefa

utilizando o produto que está sendo desenvolvido, podem ser telas em forma de esboço, no caso ser um sistema baseado em interfaces gráficas (PREECE et. al. 2005).

Um exemplo de prototipação de baixa fidelidade correspondente a um *Storyboard* é mostrado na Figura 5.

Figura 5 – Exemplo de um Storyboard



Fonte: Adaptado de Preece (2013, p. 393).

É possível verificar que o *Storyboard* da Figura 5 segue os conceitos citados, sendo de forma sequencial e simples, por ser desenhado, esboça um protótipo de baixa fidelidade ao não utilizar materiais que estariam no produto final.

2.5.2. Prototipação de Alta Fidelidade

A prototipação de alta fidelidade utiliza materiais que preferencialmente serão utilizados no produto final, gerando assim um protótipo com maior nível possível de fidelidade. Por exemplo, um protótipo de um *software* desenvolvido em *Material Design* é mais próximo de que um desenho em papel.

A prototipação de alta fidelidade tem melhor desempenho que a prototipação de baixa fidelidade para vender o produto para o interessado. Como problemas dessa forma de prototipação, observa-se o maior tempo para o desenvolvimento devido a

maior complexidade, maior custo, e maior dificuldade nas alterações apontadas durante testes pelos testadores e observações feitas pelos clientes.

Um exemplo de prototipação de alta fidelidade é mostrado na Figura 6, este exemplo corresponde a um aplicativo para *Smartphone*, desenvolvido em alta fidelidade inicialmente em um *Notebook*.

Figura 6 – Protótipo de Alta Fidelidade para *Smartphone*



Fonte: <http://WEB.archive.org/>

2.6. CONCEITOS VISUAIS

Conceitos visuais são paradigmas ou padrões de uma interface visual. No caso de IHC, são padrões complexos e taxativos que foram criados a partir de estudos prévios, e embora permitam sua aplicação dentro de certa discricionariedade, seus limites devem ser respeitados, haja risco de fugir ao estilo do conceito visual, causando a falta de padrão e conseqüente perda de credibilidade do *software*.

Nesta seção serão abordados assuntos referentes aos diferentes tipos de conceitos visuais, linguagens visuais e suas utilizações por algumas empresas no mercado.

2.6.1. Flat Design

O *Flat Design*² é uma filosofia para desenvolvimento de interfaces visuais, e como toda filosofia, acumula seguidores. Atualmente tem-se vários conceitos visuais baseados nesta forma de pensar em *design*.

A filosofia do *Flat Design* tem como princípios a clareza, simplicidade e o minimalismo. Basta imaginar um *software* que busca virtualizar o real, respeitando relações de espaço físico, sombreamento e todos os efeitos que remetem a vida real, é o que esta filosofia de *design* vai contra, defendendo assim seus princípios propostos com a ideia de que um *software* fica desta maneira, mais interativo.

“O *flat design* é um estilo de *design* com um conceito enraizado no universo *mobile* e inspirado no movimento artístico do minimalismo, em que as interfaces precisam ser leves e de fácil leitura” (TEODOROSKI, 2014, p. 12).

Para Carrion (2008, p. 149):

O minimalismo não se refere diretamente ao conceito de “pouco”, e sim de ampliar a essência do que realmente é importante, chegando ao ponto de tornar todo o restante dispensável perante o verdadeiro foco da criação, podendo ser dito como a redução da variedade visual numa imagem. Estamos falando em reduzir a cinza todo e qualquer tipo de coisa que não corresponde à legibilidade da criação.

Essa busca pela simplificação do *design* vai de encontro a um panorama de superexposição e acaba por proporcionar maior destaque para a linguagem. O usuário foca na mensagem transmitida, pois as interfaces são mais simples e assim não despertam tanto interesse e assim não causam interferência na recepção da mensagem.

Para Agni (2013), o *Flat Design* se utiliza de um aspecto mais neutro, objetivando a simplicidade e assim enfatizando a transmissão da informação sem interferências, usando um *layout* simples sem qualquer recurso que provoque um efeito tridimensional.

Campbell-Dollaghan (2013) comenta que apesar de ser bastante contemporâneo, o *Flat Design* não é uma inovação, pois se baseia na utilização do contraste, elemento importante do *design*.

Essa tendência remete ao passado, porém com uma visão mais atual e busca a utilização do *design* através do conceito da simplicidade. Desse modo, o usuário é

² Design Plano.

atraído pela mensagem que se pretende transmitir, depositando nela toda a sua atenção.

A busca pelo conceito de “moderno” tem atraído os *designers* para a utilização do *flat design*, o estilo descomplicado e o uso de padrões com cores básicas no *layout*, possibilita que a informação chegue aos usuários de forma mais limpa e objetiva (TURNER, 2015).

A utilização de um aspecto mais limpo, com cores vibrantes e ilustrações planas com linhas simples trouxe um aspecto contemporâneo ao *design*. Esse método facilita a compreensão dos usuários, simplificando a comunicação visual (PASTRE, 2015).

Estes conceitos podem ser observados no dia a dia dos usuários, principalmente em dispositivos como *smartphones* e *tablets*, com simplicidade dos elementos e clareza de *layout*. Nestes aparelhos em que o espaço é reduzido, o *flat design* é ideal para oferecer qualidade na transmissão de informação com um aspecto visual mais enxuto.

2.6.1.1. *Metro UI*

De acordo com Daquino (2011), a *Metro User Interface* ou, é a linguagem que foi desenvolvida pela Microsoft para ser utilizada nos dispositivos que usam o seu sistema operacional. Baseada na filosofia de *Flat Design* e utilizada mais expressivamente a partir do Sistema Operacional Windows 8, também nos dispositivos móveis com o sistema operacional Windows Phone e nos vídeo games Xbox 360 e Xbox One.

O autor ainda comenta que a *Metro UI* se fundamenta nos princípios clássicos do *design*, entretanto, mesclando velocidade, autenticidade e modernidade da tipografia, e ainda com toda a movimentação do seu código. Essa afirmação remonta a ideia de que a *Metro UI* está em crescente desenvolvimento (DAQUINO, 2011).

A *Metro UI* foi elaborada para proporcionar aos usuários uma experiência mais agradável e interessante. As suas interfaces se mostram elegantes e modernas, e assim possibilitam maior liberdade aos usuários no que diz respeito ao *layout* de ícones e quais aplicativos são exibidos.

No entendimento de Simões (2011), o que mais atrai a atenção dos usuários na *Metro UI* é a possibilidade de personalização e renovação da sua tela inicial.

Também é perceptível a semelhança do Windows Phone com o Windows 8 em execução.

Um fator bastante considerado na interface *Metro UI* é o inovador suporte multitarefas através de uma ferramenta de transição entre diversos aplicativos que só era vista em aparelhos com sistemas móveis, como por exemplo, o *BlackBerry Playboy* (RALPH, 2012).

É perceptível que a *Metro UI* traz mais facilidade para os usuários que preferem ou necessitam utilizar mais de um aplicativo concomitantemente, em uma mesma tela, sem a necessidade de encerrar um para depois iniciar outro, algo possível somente para computadores, dessa forma, observa-se que esta linguagem é bastante interessante para usuários mais dinâmicos.

Para Daquino (2011), a Microsoft se preocupou em desenvolver um sistema operacional para dispositivos móveis com recursos sensíveis ao toque e que possam proporcionar ao usuário mais comodidade com a criação da *Metro UI*, pois através dela é possível incluir documentos, contatos, aplicativos e demais ferramentas que forem necessárias para a utilização diária pelo indivíduo.

Simões (2011), explica que a utilização de botões e títulos maiores faz com que a navegação entre os diversos aplicativos seja mais fluída. O usuário tem a sua disponibilidade um *design* mais limpo, fazendo uso apenas de elementos gráficos necessários para a sua navegação.

O autor ainda complementa que, de acordo com o que a empresa demonstrou na conferência D9, a alternância das funções em tela cheia, nos dispositivos móveis, é bastante simples, basta arrastar a tela do canto esquerdo para o direito (SIMÕES, 2011).

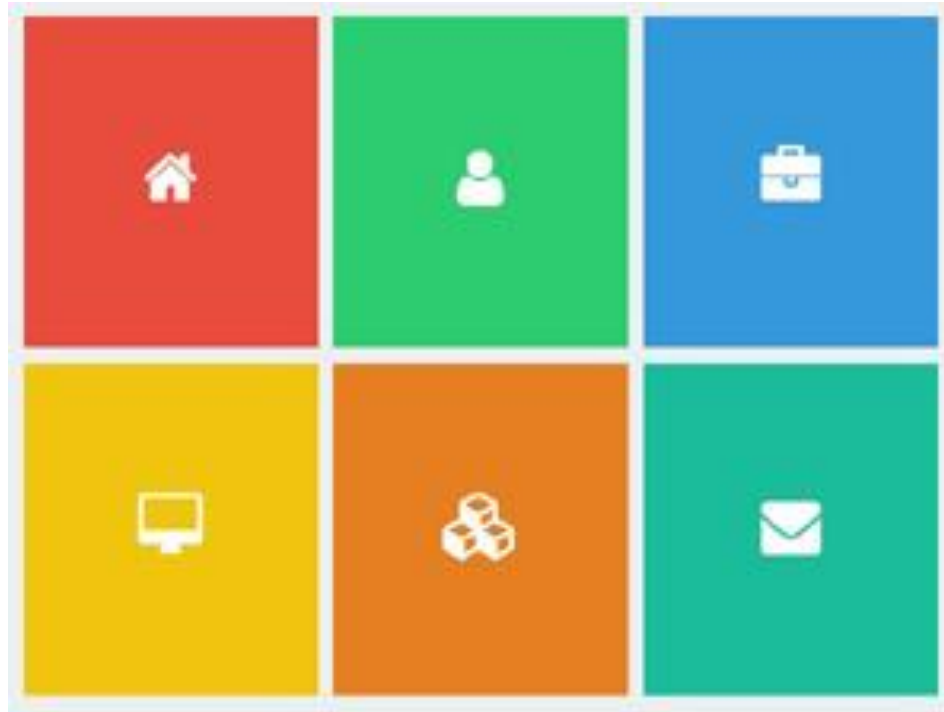
Com base nestas afirmações percebe-se a intenção da Microsoft em elaborar um sistema operacional que funcione de maneira universal, sendo executado plenamente em computadores e dispositivos móveis de grande acesso para a população, como os *tablets* e *smartphones*.

Ralph (2012) afirma que a *Metro UI* demonstra um enorme potencial e que a grande expectativa é que a interface seja mais rápida e intuitiva, possibilitando o acesso mais fluído a conteúdos recorrentes e proporcione ao usuário uma experiência mais prazerosa.

Percebe-se que a *Metro UI* possui uma abordagem moderna trazendo aos usuários possibilidade de utilização de aplicativos com mais agilidade e facilidade, de maneira eficiente.

A Figura 7 demonstra uma coleção de elementos que podem ser usados no *design* da interface:

Figura 7 - Ideia de coleções



Fonte: <https://www.microsoft.com/en-us/stories/design/>

Respeitando a filosofia de *Flat Design*, o *Metro UI* apresenta um visual simples e minimalista, expondo para o usuário apenas as informações que são realmente necessárias, sem exagerar nas cores, iluminação, sombreamento e efeitos de qualquer natureza, juntando os elementos em tela para dar ideia de coleções e dispensando ícones.

2.6.1.2. *Apple*

Larossa (2013) comenta que a interface do iOS está fundamentada na manipulação direta pelo usuário através do toque. Essa interação pode ser realizada

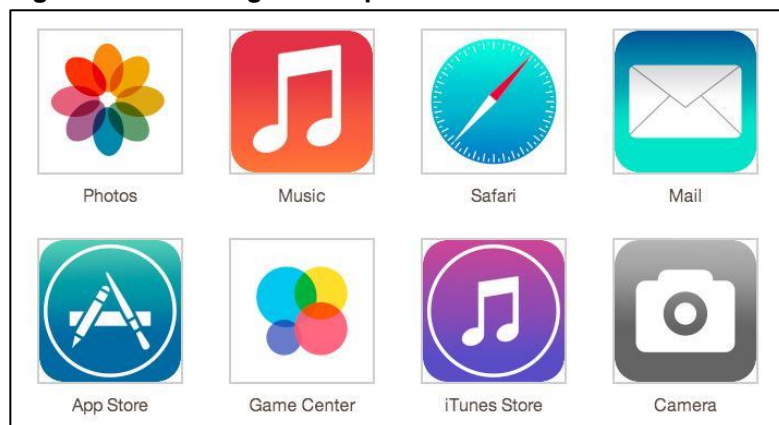
de diversas maneiras, com apenas o toque, deslizando o dedo ou através do movimento de pinça que reduz e amplia a tela. Também existem mecanismos que possibilitam a rotação do sentido da tela, podendo alterar a visualização tanto para o formato de retrato ou de paisagem.

Esse sistema foi elaborado para atender as novas demandas por tecnologia, sendo redesenhado para possibilitar o acesso a inúmeras funcionalidades. O novo *design* do iOS possibilita ao usuário mais agilidade, pois o visual se tornou bastante básico (WISKUS, 2013).

Quando se trata dos estilos visuais, a *Apple* se utiliza bastante do termo “esqueumorfismo”, o qual define o padrão de manter características de algo antigo e estabelecido ao criar algo inovador. Um exemplo é o relógio digital, que inovou por ser mais prático que um relógio analógico, porém, este ainda é utilizado, ou seja, a característica dos ponteiros foi conservada por motivos peculiares ao tipo do produto. Essa prática sempre foi usada com evidência e propriedade pela *Apple* em seus *software*.

A partir do Sistema Operacional iOS 7, assim como a Microsoft, a empresa aderiu à filosofia de *Flat Design*, porém, sem titular seu conceito visual e o fazendo de forma mais tímida, provocando assim uma mescla com seu conservador estilo “esqueumórfico”. Dessa forma, a Figura 8 ilustra os princípios do *Flat Design*, mesclados com alguns efeitos de iluminação, sombreamento e gradiente.

Figura 8 - Flat Design x “Esqueumorfismo”



Fonte: iOS Developer Library (2015).

Observa-se que o iOS é uma interface que oferece ao usuário bastante inovação e surgiu com o objetivo de descomplicar a utilização de aplicativos. A *Apple* apostou em facilitar a interação do usuário com a interface e assim possibilitar mais agilidade na sua utilização.

Wiskus (2013) comenta que o iOS foi classificado com a maior transformação na área de TI desde a introdução do *Iphone*, devido à notável reformulação da interface do usuário. A *Apple* investiu muito estudo e tecnologia para apresentar este novo conceito de *design*.

O autor ainda complementa que a abordagem utilizada pela empresa é para proporcionar escolhas mais simples ao usuário, removendo a complexidade dos elementos (WISKUS, 2013).

2.6.2. *Realism Design*

Realism Design, ou design realístico, é uma forma de apresentar qualquer coisa tal como é sem valorizar ou diminuir o proposto. No caso desta filosofia, prega-se pela naturalidade e trivialidade, tornando a usabilidade dos *software* semelhante a uma ação que é executada na vida real, utilizando-se para isso de efeitos de profundidade, iluminação e sombreamento.

Os defensores do *Realism Design* acreditam que, dessa maneira, a experiência na utilização tende a ser mais eficiente, alcançando assim melhor aceitação no mercado por exigir menores esforços dos usuários, seja físico ou mental. “Usuários de *software* adquirem conhecimento sobre o sistema e como usá-lo através da experiência, treinamento e imitação”. (CARROLL; OLSON, 1987, p. 15).

Dessa forma, pode-se afirmar que, independente da filosofia em questão, o usuário terá que possuir certo conhecimento e treinar para melhor utilizar os sistemas, a diferença é o quanto cada filosofia irá ajudar na aquisição de experiência. Já no quesito imitação, está para o *Realism Design*, haja vista que esta filosofia apresenta a virtualização da realidade.

2.6.2.1. *Material Design*

Material Design é um conceito visual apresentado pela Google em sua conferência anual que ocorreu em 25 de junho de 2014, a Google I/O, e faz parte da categoria de *Realism Design*. Este conceito segue a linha do *Realism Design*, e traz várias propostas de melhoria na experiência de interface com o usuário, propondo ânimo, trivialidade e naturalidade na utilização dos Sistemas Operacionais e aplicativos, *desktop* ou para dispositivos móveis, além de páginas Web.

No entendimento de Cordeiro (2015), esse novo conceito visa proporcionar uma interação mais abrangente do usuário com o sistema, possibilitando mais facilidade na transição entre os aplicativos, principalmente em plataformas móveis, como *smartphones*, por exemplo.

Essa interface pretende oferecer uma resposta através de movimentos ou iluminação aos comandos de toque realizados do usuário. Esse novo conceito busca proporcionar ao usuário uma sensação de satisfação, transformando-o no motor principal desta relação (LAFLOUFA, 2014).

As principais propostas funcionais deste conceito são os efeitos de animações e transições expressivas, seja de telas inteiras ou objetos, além de efeitos de profundidade, iluminação e sombras realistas, dando a impressão de naturalidade, tornando assim o que se tem na realidade algo virtual a fim de atingir o objetivo da trivialidade, ou seja, fazer o usuário sentir que está fazendo algo extremamente comum e cotidiano sem grande esforço mental.

O principal objetivo do *Material Design* é fornecer um *design* acessível e eficiente a todos os dispositivos, sejam eles de qualquer marca do mercado. Dentre as principais vantagens deste novo conceito enfatiza-se a sua leveza e o pequeno tamanho em *bytes*, usados principalmente para definir o *layout* em aplicativos móveis (CORDEIRO, 2015).

Para Smith (2014), o *Material Design* possibilita mais liberdade em *grids*, animações e transições responsivas nos *layouts* de dispositivos por meio da utilização de luzes e sombras. O *Material Design* apresenta características baseadas no papel e na tinta, apresentando bordas e superfícies físicas sensíveis ao toque.

Percebe-se que o *Material Design* não foi criado sem pretensão, pois a sua evolução crescente demonstrou que a Google investiu muito tempo e bastante tecnologia a fim de torná-lo eficaz para o cumprimento dos objetivos a que se propõe.

Castelli (2014) comenta que a Google procurou desenvolver uma nova linguagem visual, mais dinâmica e integrada que se utilize dos princípios clássicos de um *design* bem elaborado aliado à inovação através da utilização de diversas linguagens de programação.

O autor ainda complementa que quando o *Material Design* está em conjunto com o *flat design* é possível a sua utilização em diversos tipos de *design*, não havendo limitações para o seu uso. Desse modo, percebe-se que a Google teve dois principais objetivos ao desenvolver o *Material Design* (CASTELLI, 2014):

- Elaborar uma nova linguagem visual mesclando inovações tecnológicas à princípios clássicos;
- Oferecer um sistema que proporcione uma única experiência unificada em diversas plataformas.

Para Lafloufa (2014) o *Material Design* é a maneira inovadora que o Google encontrou para demonstrar todas as decisões visuais e as interações de movimento em todo e qualquer equipamentos, e não apenas nos dispositivos móveis. Desse modo, ocorre uma uniformização através do *redesign* na identidade visual dos produtos da empresa.

O *Material Design* surgiu para eliminar os elementos desnecessários como sombras, texturas e gradientes, proporcionando a otimização do *design* com redução do tamanho dos arquivos, possibilitando maior velocidade no carregamento dos aplicativos e menor utilização de dados.

Além disso, o *Material Design* segue princípios que podem direcionar a sua execução. No projeto elaborado pela Google existem elementos de grande relevância. Como por exemplo:

- Material* como uma metáfora: o *design* é visto como *material*, sendo comparado a papel e tinta, disponíveis para a liberdade de criação;
- Gráfico e intencional: baseado no uso de espaços em branco intencionais, porém agregando cor e tipografia em grande escala;
- Movimento para transmissão de um significado: o usuário é surpreendido com o fornecimento de transformação perfeita e reorganização, sem que haja a quebra de continuidade da experiência (SMITH, 2014).

Uma de suas principais diretrizes é apresentar um exemplo do dado a ser inserido em cor destacada e clara que se posiciona dentro do campo, nesse caso o *input*. Outro princípio é que o campo selecionado muda para uma cor de destaque, azul claro, a fim de chamar atenção do usuário para o dado a ser inserido.

Observa-se que o *Material Design* foi desenvolvido sob medida, visando adaptar o tamanho e a interação adequada a cada dispositivo, organizando espaços e procurando criar uma identidade única.

Entretanto, ainda é uma tecnologia relativamente nova e apesar de ser bem aceita e se adequar a diversos dispositivos, ainda deve ser objeto de diversos estudos e sofrer mudanças que procurem aperfeiçoar a sua interface. Porém já pode ser

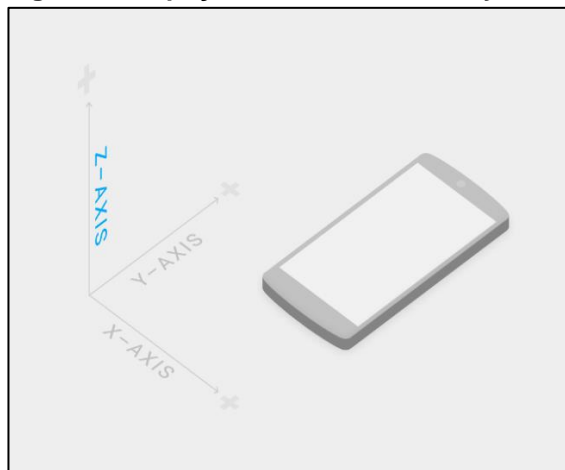
considerada uma das principais inovações da área de IHC na última década, principalmente quando se trata de dispositivos móveis.

2.6.2.1.1. Ambiente

O ambiente do *Material Design* é chamado de ambiente *material*, sendo em 3D, conseqüentemente com os eixos de x, y e z. O eixo z é perpendicular ao plano do dispositivo, o eixo x paralelo a largura e o eixo y paralelo ao comprimento do dispositivo. Observa-se que cada objeto ocupa um espaço único no eixo y, tendo a espessura padrão de 1dp.

Tratando-se da Web, diferente do que ocorre nos dispositivos móveis, o eixo y é utilizado apenas para separar as camadas, para criar o efeito de perspectiva utiliza-se o eixo z conforme a Figura 9.

Figura 9 - Espaço 3D com os eixos x, y e z



Fonte: Google, *Material Design Guidelines* (2014).

Observa-se que o *Material Design* possui características taxativas, imutáveis, e padrões explícitos, sendo assim, necessário entendê-los para aplicar o conceito visual com êxito, respeitando o que este propõe.

2.6.2.1.2. Componentes

Todos os componentes disponíveis para o desenvolvimento de *software*, tais como: campos para inserção de dados e *pickers*, botões, entre outros, são utilizáveis no *Material Design*, porém com a padronização exigida para este conceito

visual, proporcionando assim as melhores propostas, como clareza e maior facilidade no aprendizado e uso dos *software*.

Temos um exemplo do supracitado na Figura 10.

Figura 10 – Formulário Básico com *Material Design*

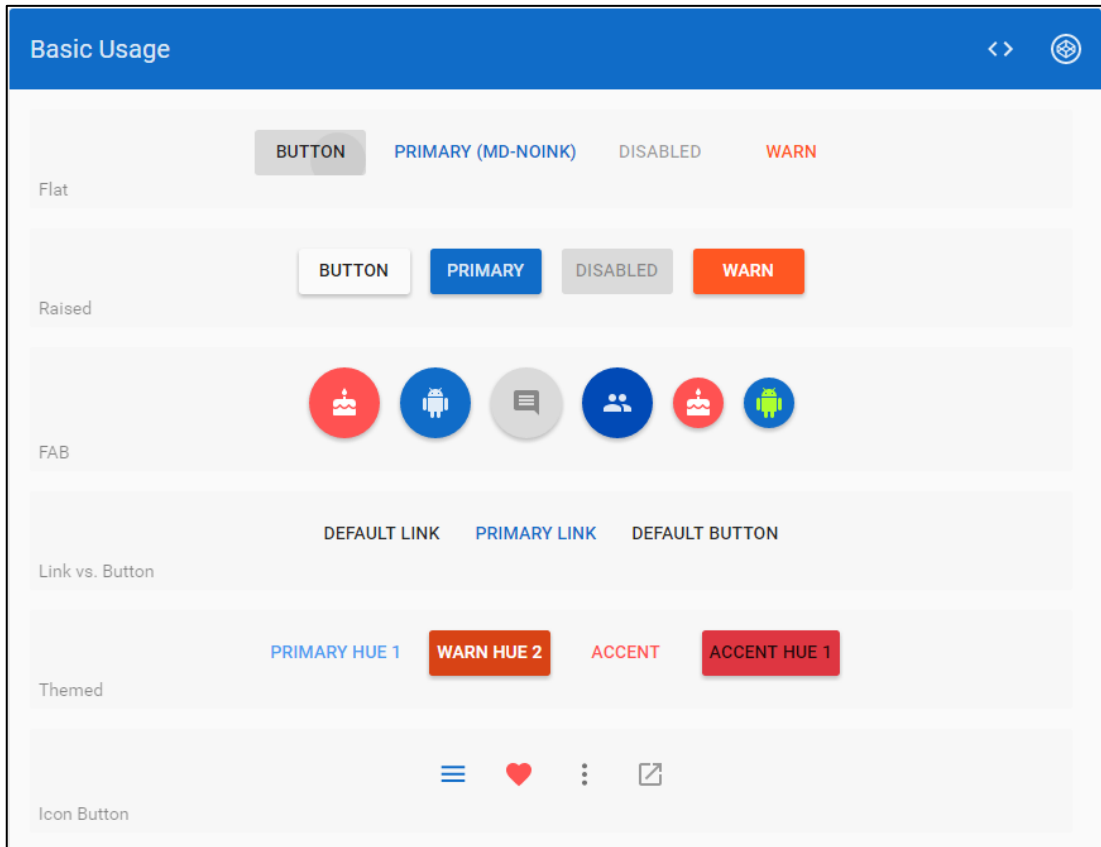
The image shows a mobile application interface for a form titled "Basic Usage". The form is styled with Material Design principles, featuring a blue header bar with navigation icons. The form fields are organized into sections: a dark grey header with "Title" (Developer) and "Email" (ipsum@lorem.com); a white section for "Company (Disabled)" (Google) and "Enter date"; a "First name" field with a truncated last name; an "Address" field (1600 Amphitheatre Pkwy) and an "Address 2" field; a "City" (Mountain View), "State" (CA), and "Postal Code" (94043) section; and a "Biography" section with text about kittens and snowboarding. The form is displayed on a mobile device screen, with a "5 / 5" indicator at the bottom right.

Fonte: Google, *Material Design Guidelines* (2014).

É possível visualizar também uma padronização com relação ao posicionamento dos componentes, assim como conjunto de cores utilizadas e no que implica seus comportamentos, por exemplo, a mudança de tamanho e cores ao estarem inertes e após serem selecionados pelo usuário.

A apresentação de botões do *Material Design* está ilustrada na Figura 11.

Figura 11 – *Buttons* com *Material Design*



Fonte: Google, *Material Design Guidelines* (2014).

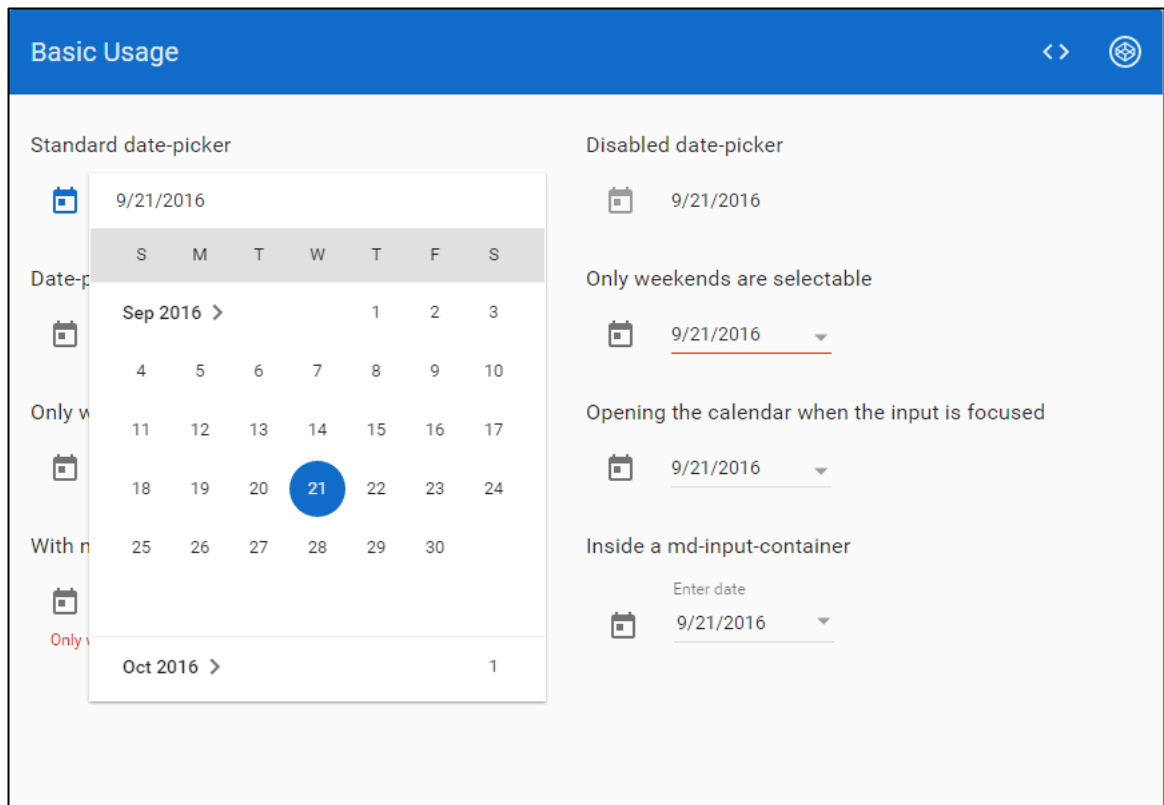
A Figura 11 possui vários botões com princípios do *Material Design*, pode-se ver os estilos “*Flat*”, que é um botão “plano”, com menos efeitos. “*Raised*”, estilo de botão “levantado” com efeitos de sombreado e capazes de “levantar e abaixar” ao toque do usuário ou simplesmente mudar de cor com um efeito de círculo em seu interior que aumenta a sua circunferência ao ser clicado.

Os botões redondos que acompanham imagens simples no interior, semelhantes aos antigos ícones, são chamados de “FAB”. “*Link vs. Button*”, normalmente utilizados para abrir páginas Web ou funções de outros aplicativos. “*Icon Button*” são botões como ícones, apenas em forma de algum desenho ou imagem fazendo referência à função que aquele botão deve desencadear, sem forma geométrica ao seu redor.

A Figura 12 representa a maneira utilizada pelo *Material Design* para seleção de dados, datas neste caso. Existem variações em sua utilização no que diz respeito a quantidade de efeitos e maneira de apresentação, na forma básica, diferente de “*date pickers*” anteriores. No *Material Design* este componente fica inerte e compacto, apresentando um calendário apenas caso seja selecionado pelo usuário. Existem vários tipos de “*date pickers*”, apresentando um calendário comum, ou permitindo a

seleção apenas de finais de semana, variando assim a aplicação de acordo com a necessidade.

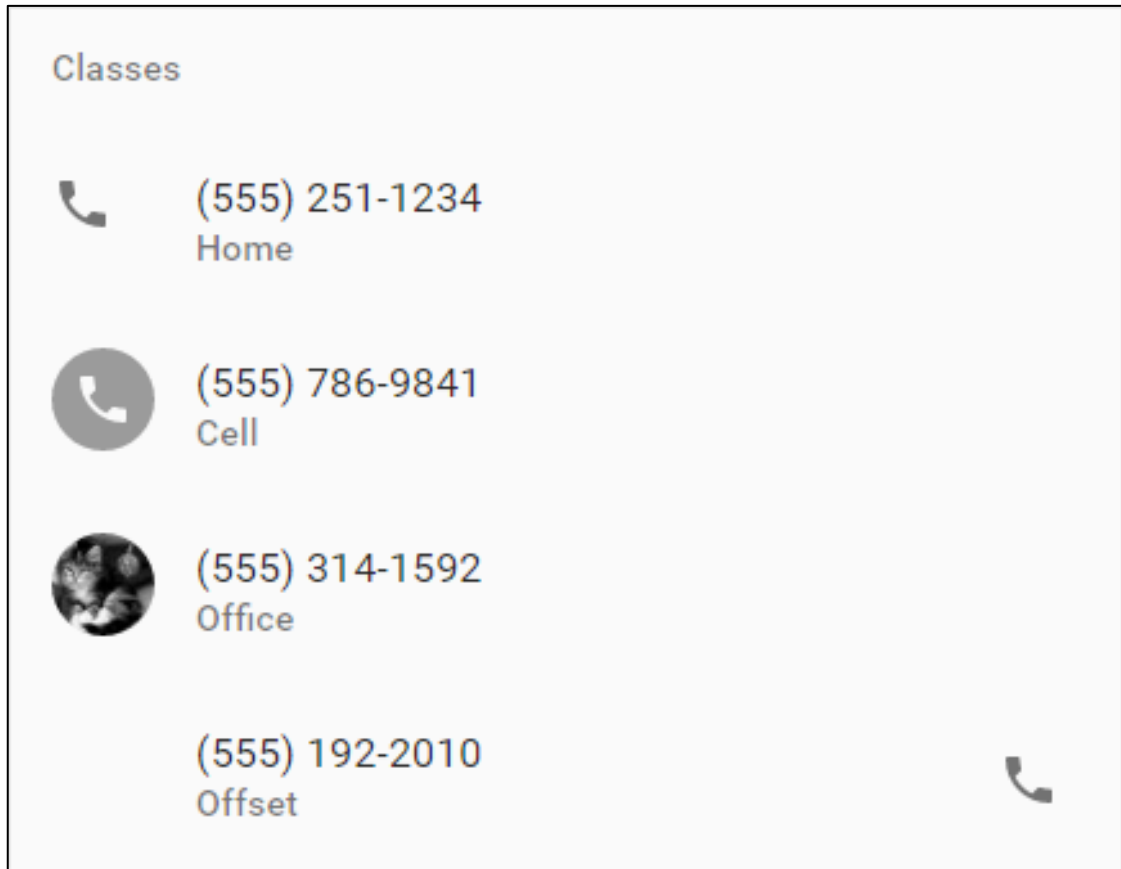
Figura 12 – Date Picker com Material Design



Fonte: Google, *Material Design Guidelines* (2014).

Na Figura 13 tem-se o componente “*List*” ou Lista. Existem vários modelos desse componente no *Material Design*, que podem ser diferentes dependendo da necessidade do *software* no que diz respeito à sua utilidade ou público alvo, alterando assim o visual final. A navegação e a organização são aprimoradas com o padrão de imagem circular ao lado esquerdo da informação que segue do lado direito.

Figura 13 – List com Material Design



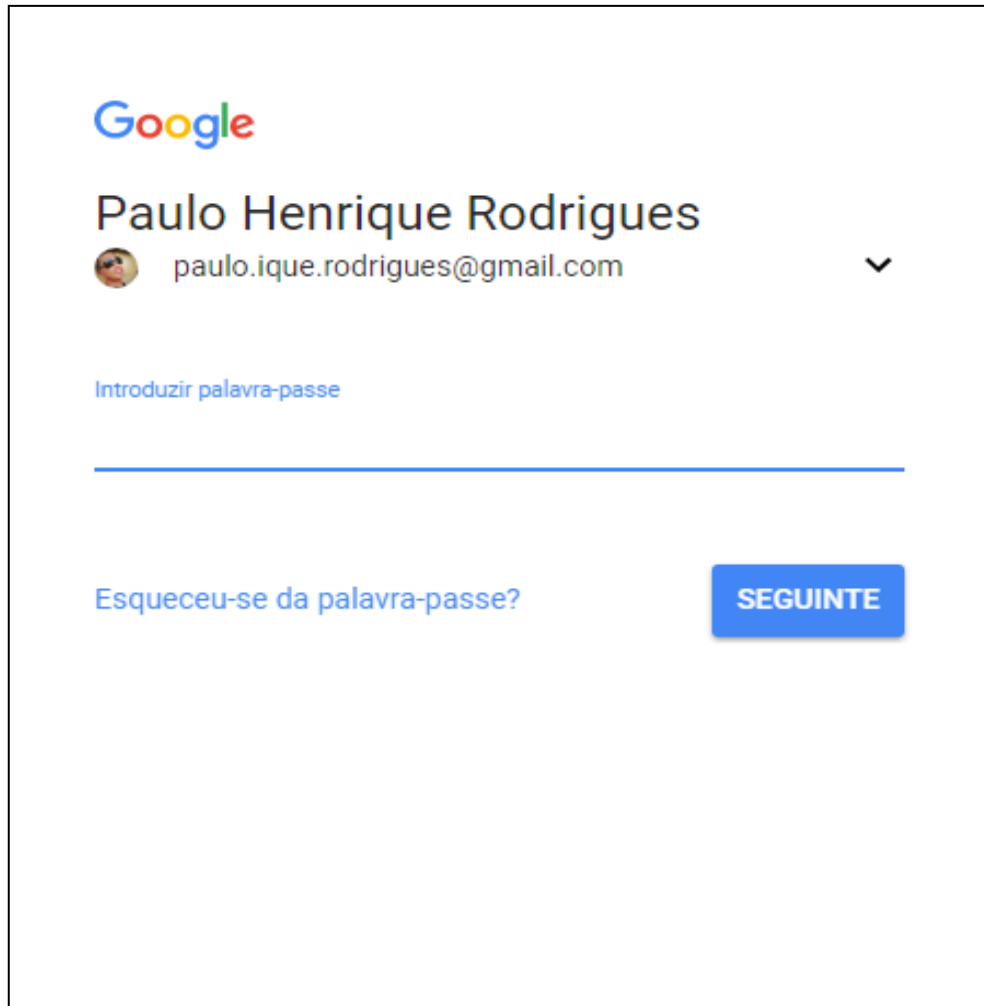
Fonte: Google, *Material Design Guidelines* (2014).

2.6.2.1.3. Serviços Google

Recentemente, no primeiro semestre de 2017, a Google aplicou o *Material Design* aos seus aplicativos e demais serviços, como o Gmail. Dessa forma, a aparência é nova, mas as funcionalidades permanecem as mesmas. Os objetivos são os mesmos propostos pelo *Material Design*, ou seja, trazer uma aparência mais limpa e descomplicada, tornar o processo de *login* mais rápido e integrar o visual em computadores, *smartphones* e *tablets*.

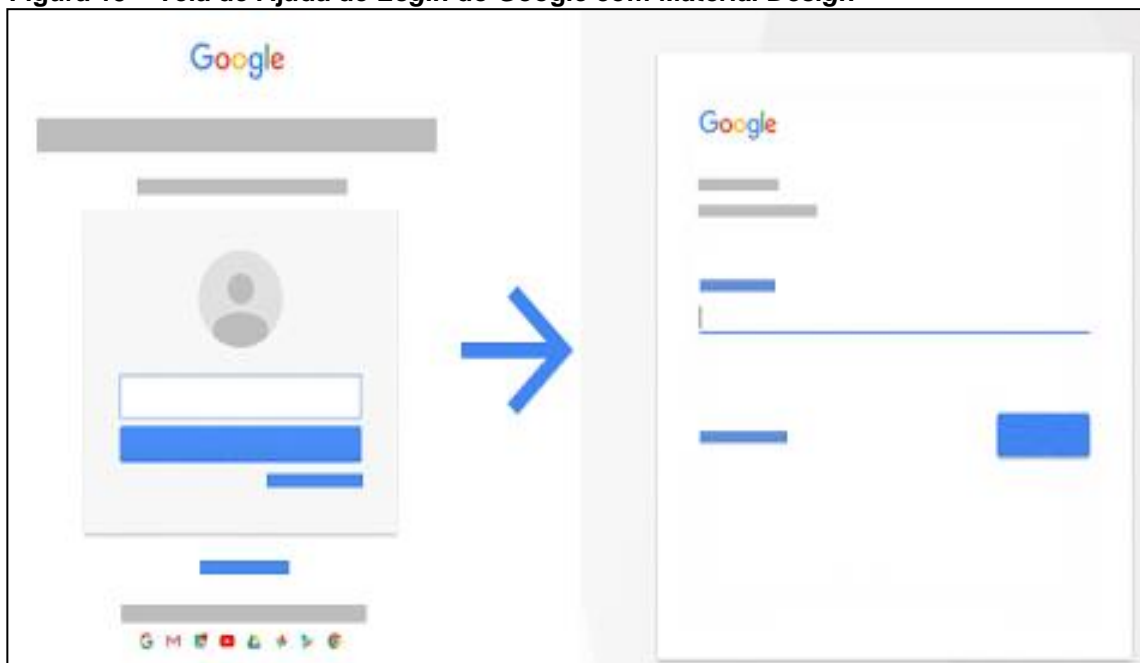
A interface passa a sensação de maior aproveitamento de espaço na tela e maior fluidez em um primeiro contato com o Gmail. Dois exemplos do novo visual do *login* são apresentados nas Figuras 14 e 15:

Figura 14 – *Login* do Google com *Material Design*



Fonte: Google, Gmail (2017).

Figura 15 – Tela de Ajuda de Login do Google com *Material Design*



Fonte: Ajuda do Google (2017).

3. METODOLOGIA

Este capítulo apresenta uma entrevista realizada com uma empresa de informática, e como foi realizado o desenvolvimento do protótipo com *Material Design*, além de resultados obtidos com os estudos realizados neste trabalho.

No presente estudo, os dados foram coletados através de pesquisa bibliográfica que, segundo Vergara (2000), é a metodologia de pesquisa que se baseia em materiais divulgados em livros, revistas, jornais dentre outros meios.

Em relação à natureza da pesquisa, está se classifica como básica, que no entendimento de Minayo (2001) é aquela que depende de dados que podem ser coletados de diversas maneiras, busca gerar conhecimentos com o objetivo voltado para a solução de problemas.

De acordo com o tipo a pesquisa se classifica como exploratória que para Gil (2001) é o primeiro passo de todo um trabalho científico, normalmente feito através de levantamento bibliográfico.

Quanto a abordagem utilizada será a qualitativa. De acordo com Chizzotti (2006) a pesquisa qualitativa possibilita maior compreensão sobre o assunto, pois extrai informações do ambiente, das pessoas e dos fatos, proporcionando ao pesquisador um conhecimento mais amplo sobre o fenômeno estudado.

O instrumento de pesquisa será o estudo de caso. Para Yin (2005) no estudo de caso é investigado o fenômeno em seu contexto real se utilizando de diversas fontes de evidência, mas que a fronteira entre fenômeno e contexto não é definida com clareza.

3.1. ENTREVISTA

A entrevista é um método de pesquisa que permite que o pesquisador interaja, por meio do diálogo com o entrevistado durante a sua realização. Ela é aplicada por meio de perguntas com intuito de obter informações sobre o tema escolhido (GIL, 2001).

Na entrevista, a pesquisa ocorre de maneira mais dinâmica, na maioria das vezes existe um roteiro estruturado, mas também podem ocorrer situações durante a entrevista em que o pesquisador precise usar de improviso.

Para maior compreensão do tema e visualização na prática dos conceitos de *Material Design* foi realizada uma pesquisa de campo através da aplicação de uma entrevista aos funcionários de uma empresa de tecnologia da informação, realizando perguntas sobre o *Material Design* e de seu principal *software* que é desenvolvido utilizando este princípio.

A coleta de dados foi realizada através de uma entrevista com 4 perguntas abertas realizadas com funcionários de uma empresa de Informática.

Abaixo segue transcrita na íntegra a entrevista realizada com os funcionários da empresa:

Pergunta 1: Qual a sua opinião sobre interfaces de *software*?

Resposta 1: É crescente a necessidade da utilização de padrões modernos em interfaces de *software* devido à evolução natural da interatividade do usuário com seus dispositivos. Temos atualmente um grande número de opções de interação de um usuário final com um *software* sendo em computadores, celulares, *tablets*, videogames, TVs, relógios, sendo muito importante pensar em como o seu usuário final vai interagir com o seu *software*.

Pergunta 2: O que motivou a mudança no visual do *software*?

Resposta 2: Além do motivo já citado, trazer inovações para um produto já existente sempre resulta em benefícios. Revisões de funcionalidades, aplicação de conceitos em telas que antes foram criadas simplesmente por demanda e, principalmente, uma experiência mais rica para o usuário foram, com certeza, pontos decisivos nas mudanças aplicadas sobre nosso *software*.

Pergunta 3: O que motivou a escolha do *Material Design*?

Resposta 3: A aplicação do conceito voltado em específico para Web e dispositivos móveis. Realizamos estudos e testes com outras tecnologias, mas a utilização do *Material Design* mostrou ser a mais adequada e a que mais atendia nossas necessidades.

Pergunta 4: Qual a sua expectativa com essa mudança?

Resposta 4: Trazer uma nova aparência para um sistema já consolidado e com isso modernizar nossa identidade para com os clientes. Com a pesquisa realizada sobre usabilidade e os conceitos do *Material Design* vamos tornar a experiência ao utilizar nosso sistema algo prazeroso e único.

3.2. DESENVOLVIMENTO DO PROTÓTIPO

Para melhor atingir o objetivo deste trabalho, o *Material Design* é apresentado também no desenvolvimento de um protótipo de cadastro hipotético de candidatos.

Ao aplicar a nova linguagem visual foi utilizada a IDE *Android Studio*, bibliotecas e pacotes do *Android L* chamadas de *Material Theme*, provendo estilos, *widgets*, *views*, animações e transições para aplicativos.

O protótipo de *software* apresentado é apenas de maneira visual, não permitindo interação com usuários, entretanto, considerando as ferramentas utilizadas em seu desenvolvimento e com o visual que é próximo do desejado em um produto final, pode-se dizer que é um protótipo de alta fidelidade.

3.2.1. Protótipo de Cadastro Desenvolvido em Linguagem Visual

Foi desenvolvido, utilizando a IDE Delphi, um protótipo de tela de um cadastro padrão para realizar a inserção de nomes de candidatos para uma eleição hipotética, estruturada com componentes como botões e campos para inserção de dados que segue um estilo visual tradicional na computação no que diz respeito ao desenvolvimento de sistemas para as mais variadas plataformas.

Tal protótipo possui cinco botões para realizar operações básicas como: adicionar um novo registro, editar, salvar, excluir, cancelar o preenchimento e limpar os dados do formulário e localizar um registro armazenado em banco de dados.

Ao localizar um registro já cadastrado, existe um componente de lista para exibir os dados dos candidatos e assim realizar a edição ou exclusão.

O protótipo desenvolvido está apresentado na Figura 16.

Cadastro de candidatos

Novo Editar Salvar Excluir Cancelar Localizar

Nome de urna: Número:

Nome completo:

CPF: RG:

Título: Nascimento: 21/09/2016

Endereços Telefones Emails Sombra

CEP LOGRADOURO

dom	seg	ter	qua	qui	sex	sáb
28	29	30	31	1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	1
2	3	4	5	6	7	8

Hoje: 21/09/2016

Fonte: Autoria própria (2017).

A tela possui todos os componentes necessários para realizar uma operação de cadastro, como botões, campos para inserção de textos e números, e componente para seleção de datas. Também existe uma área destinada a exibição de registros, ou candidatos cadastrados.

Esse protótipo apresenta os problemas levantados, como falta de padronização, visto que foi desenvolvido apenas com base no senso comum, tradição e experiência do desenvolvedor, o que resulta na necessidade de aprendizado prévio pelo usuário antes de iniciar as operações.

Os componentes apresentados teriam disposição na tela e aparência, como formato, cores e efeitos, com outro estilo quando desenvolvidos no conceito do *Material Design*.

3.2.2. Protótipo de Cadastro com *Material Design*

A Figura 17 apresenta um protótipo da mesma tela de cadastro da Figura 16, porém foram aplicados os conceitos visuais do *Material Design*. Além disso, os campos apresentados têm as mesmas finalidades, mas seguindo os princípios de posicionamento, coloração e dos variados efeitos do *Material Design*, propondo melhor entendimento e manuseio pelo usuário final.

Figura 17– Cadastro com *Material Design*

Cadastro de candidatos

Dados Telefone e-mail

Nome de urna
Waleska

Número do candidato

Nome completo

CPF

RG

Título de eleitor

Salvar

Fonte: Autoria própria (2017).

A tela possui vários *Textfields* para inserção de dados em um formulário, podendo aparecer também em outros lugares como caixas de diálogo e de pesquisa.

O *Label* indica o tipo de dado a ser inserido, auxiliando assim o usuário, fica em cor discreta, dentro do *Textfield* vazio, sendo chamado de *Resting*. Quando selecionado, o *Textfield* muda para uma cor de destaque a fim de chamar atenção do

usuário para o dado a ser inserido, o *Label* passa a se chamar *Floating* e posiciona-se em cima da *Input line* e do *Cursor*.

Para os campos “CPF”, “RG” e “Título de Eleitor”, os *Textfields* tem o comportamento de *Formatted inputs*, que possuem “máscaras” restringindo os dados a serem inseridos para que não possam ser digitados outros tipos de dados não desejados.

Dependendo do dado inserido em um *Textfield*, o *Material Design* apresenta uma sugestão de texto, o texto já digitado possui opacidade máxima e a sugestão possui opacidade baixa.

Com o recurso chamado *Tab*, é possível observar que existem três *views*, ou telas, separando três etapas do preenchimento do formulário em “Dados”, “Telefone” e “e-mail” em uma única linha na parte superior do protótipo. Uma vez que o usuário preencher os dados iniciais, pode alternar para as outras *views* com um simples clique, tornando a navegação organizada minimizando as dificuldades na utilização. Os *Tab Labels* podem ser compostos por textos ou ícones, neste protótipo foram usados textos.

Para armazenar os dados preenchidos, foi utilizado um *Floating Action Button*, como conceito do *Material Design*, estes botões representam a ação primária, ou seja, principal ação em tela. Nessa linguagem visual, *Buttons* são normalmente circulares, mudam de cor e mudam de posição quando clicados.

3.3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram elaboradas quatro perguntas que envolvem assuntos relativos a *Material Design*, como interface de *software*, o porquê da escolha deste novo visual e as expectativas em relação às mudanças.

A área de Tecnologia da Informação está em constante transformação e a busca por inovações é crescente. Portanto após o lançamento do *Material Design* pela Google, diversas empresas fabricantes de *software* e dispositivos eletrônicos aderiram ao conceito buscando se atualizar das novidades e assim oferecer essa nova tecnologia aos seus consumidores.

Essas inovações proporcionam uma nova experiência para o usuário que interage cada vez mais com os aplicativos presentes em *smartphones*, *tablets*, computadores, dentre outros. Desse modo, as empresas estão buscando estarem

atualizadas com as novidades do mercado de TI para atender as necessidades dos seus clientes. No caso da empresa em questão, a pesquisa mostrou através da resposta dos funcionários as suas preocupações na busca da utilização de “padrões modernos em interfaces de *software* devido à evolução natural da interatividade do usuário com seus dispositivos”.

Percebe-se que a empresa estudada optou pela mudança no visual do seu *software* para proporcionar aos seus usuários o acesso a aplicativos mais tecnológicos, oferecendo mais funcionalidades no intuito de atendimento das demandas de seus clientes.

As atualizações constantes de seus *software* e dispositivos fazem com que tecnologias, mesmo que recentes, se tornem obsoletas rapidamente. Entretanto, no caso do *Material Design*, mesmo com inovações, é considerado um dos conceitos mais abrangentes, pois permite ao usuário maior liberdade e interação com o dispositivo.

Na empresa pesquisada a escolha pelo conceito do *Material Design* para atualização visual do *software*, foi motivada pelo “conceito voltado em específico para Web e dispositivos móveis”. Conforme a resposta obtida, a empresa realizou diversas pesquisas na área identificando que a melhor estratégia para atendimento dos seus objetivos era a opção pelo *Material Design*.

A área de tecnologia da informação é dinâmica e exige agilidade e inovação. Em contrapartida, o mercado consumidor também tem se tornado exigente e atento às novas tecnologias, portanto, para a empresa estar atualizada precisa estar disposta a mudar. Diversas opções aparecem todos os dias, entre elas, o *Material Design* tem sido escolha de mudança de diversas organizações de TI para a modernização dos seus *software* e dispositivos.

Em relação à empresa pesquisada percebeu-se que a expectativa em relação à mudança do visual do *software* com a adoção do *Material Design* é trazer modernidade a sua identidade e proporcionar mais usabilidade do seu *software* aos seus clientes.

4. CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

Neste capítulo são apresentadas as observações e considerações finais obtidas através do desenvolvimento deste trabalho, assim como possíveis trabalhos futuros.

4.1. CONCLUSÕES

A área de Tecnologia de Informação é uma área em constante evolução, através do desenvolvimento de novos *software* para atendimento da demanda de clientes mais exigentes e em busca de novidades.

Diante disto o objetivo do presente estudo foi realizar uma comparação entre o *Material Design*, *Metro UI* e estilo visual da *Apple*, com apoio de um protótipo desenvolvido especificamente para este fim.

A proposta dessa pesquisa é apresentar o novo conceito visual, *Material Design*, visto que é não apenas uma nova tecnologia sem muitos estudos a seu respeito, mas de grande investimento pela Google, com grande aplicabilidade e aceitação no mercado mundial.

É possível dizer que o Sistema Operacional *Android* domina uma quantia considerável do mercado de *Smartphones* devido ao sucesso do seu visual, entre outros fatores, como o custo.

Embora uma comparação não seja ainda exata, foi realizada uma entrevista com funcionários de uma empresa que atua na área de Tecnologia da Informação para avaliar quais foram os principais motivos da mudança no visual do *software*. O resultado da entrevista demonstrou que a empresa, após a realização de diversas pesquisas, optou pela alteração visual do seu atual *software* para o *Material Design*, devido a aplicação do conceito voltado em específico para Web e dispositivos móveis, que mais se adapta as características da organização e atende aos seus objetivos e as expectativas de seus clientes.

Conclui-se, portanto, que a utilização do *Material Design* pela empresa desenvolvedora de *software* na qual foi aplicada a entrevista, a nova linguagem visual se adaptou a sua realidade e as necessidades de seus clientes.

4.2. TRABALHOS FUTUROS

Através das pesquisas e entrevista realizada com funcionários de uma empresa da área de Tecnologia da Informação, e do desenvolvimento do protótipo para apresentação do *Material Design*, foram descobertas novas possibilidades de trabalhos.

Como sugestão para trabalhos futuros, sugere-se o desenvolvimento de um *software* multiplataformas, aplicando os conceitos do *Material Design*, tal *software* poderia ser para suprir uma nova necessidade (*software* novo) ou para redefinir a interface de um já existente, propiciando melhorias na interface e na experiência dos usuários.

Além deste, outro trabalho que poderia complementar o apresentado neste documento, seria a avaliação da Usabilidade do *software* desenvolvido com *Material Design*.

REFERÊNCIAS

- AGNI, E. Flat Design e a Re-Cultura da Interface. 2013. **UX.BLOG Discussões e práticas sobre design, usabilidade e experiência do usuário**. Disponível em: <<http://www.uxdesign.blog.br/design-de-interfaces/flat-design-recultura-interface/>>. Acesso em 25 nov. 2016.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9126-1: informação e documentação: referências: elaboração**. Rio de Janeiro, 2003. (modelo de referência com autoria coletiva).
- BARBOSA, S. D. J.; SILVA, B. S. S. **Interação Humano-Computador**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. 384 p.
- BEVAN, N. **Usability is quality of use**. In: Anzai & Ogawa (eds) Proc. 6th International Conference on Human Computer Interaction, July. 1995 Elsevier. Disponível em: <<http://www.usability.serco.com/papers/usabis95.pdf>>. Acesso em: 13 mar. 2017.
- CAMPBELL-DOLLAGHAN, K. **O que é Flat Design?** (2013). Disponível em: <<http://gizmodo.uol.com.br/o-que-e-flat-design>>. Acesso em: 16 nov. 2016.
- CARRION, W. **Design para Webdesigners: Princípios do Design para Web**. São Paulo: Brasport, 2008.
- CARROLL, J. M.; OLSON, J. R. **Mental Models in Human-Computer Interaction**, 1987.
- CARVALHO, J. O. F. **O Papel da Interação Humano-Computador na Inclusão Digital**. 2003. 16 p. Disponível em: <<http://inclusaodigital.hd1.com.br/play.pdf>>. Acesso em: 14 de nov. 2016.
- CASTELLI, I. **Material Design: um olhar aprofundado sobre o novo estilo visual da Google**. 2014. Disponível em: <<https://www.tecmundo.com.br/google/58278-material-design-olhar-aprofundado-novo-estilo-visual-google.htm>>. Acesso em: 28 nov. 2016.
- CHIZZOTTI, A. **Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais**. Petrópolis: Vozes, 2006.
- CORDEIRO, F. **Introdução ao Material Design**. 2015. Disponível em: <http://www.androidpro.com.br/android-material-design-introducao/>. Acesso em: 03 dez. 2016.
- DAQUINO, F. **Metro UI: a interface que dominará o Windows**. 2011. Disponível em: <<https://www.tecmundo.com.br/microsoft/10736-metro-ui-a-interface-que-dominara-o-windows.html>>. Acesso em: 01 dez. 2016.
- DIAS, C. **Usabilidade na web: criando portais mais acessíveis**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2003.

FONSECA, J. N. **Conhecendo a engenharia de usabilidade**. Trabalho de Conclusão de Curso, Faculdade Integrada do Ceará, Fortaleza, CE, 2004.

GAVASSO, G. et al. **A Usabilidade em dispositivos móveis**. 2006. Disponível em: <<http://guaiba.ulbra.tche.br/pesquisas/2006/artigos/sistemas/143.pdf>>. Acesso em: 28 maio 2015.

GIL, A. C. **Gestão de Pessoas**. São Paulo: Atlas, 2001.

KRUG, S. **Não me faça pensar: uma abordagem do bom senso à navegabilidade da web**. São Paulo: Market Books, 2001.

iOS Human Interface Guidelines, 2015. Disponível em: <[https://developer.Apple.com/library/ios/documentation/UserExperience/Conceptual/MobileHIG/](https://developer.apple.com/library/ios/documentation/UserExperience/Conceptual/MobileHIG/)>. Acesso em: 22 nov. 2015.

LAFLOUFA, J. **Material Design, a aposta do Google em um design com profundidade**: Na contramão do design plano da *Apple*, o novo visual do Android traz sensação de profundidade e resposta à interações com movimentos e brilhos. 2014. Disponível em: <<http://www.b9.com.br/50062/design/material-design-aposta-google-em-um-design-com-profundidade/>>. Acesso em: 29 nov. 2016.

LAROSSA, L. **A evolução do sistema operativo IOS**. 2013. Disponível em: <<http://www.apptuts.com.br/tutorial/ipad/a-evolucao-do-sistema-operativo-ios/>>. Acesso em: 03 dez. 2016.

LAUDON, K. C. LAUDON, J. P. **Sistemas de Informação: com Internet**. Trad. Dalton Conde de Alencar. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

MATERIAL DESIGN, 2014. Disponível em: <<https://www.google.com/design/spec/material-design/introduction.html>>. Acesso em: 20 nov. 2015.

MAYHEW, D. J. **Princípios e Diretrizes em Design de Interface de Usuário de Software**. Englewood Cliffs (New Jersey), PTR Prentice Hall. 1992. 619p.

MELENDEZ FILHO, R. **Prototipação de Sistemas de Informações: fundamentos, técnicas e metodologia**. Rio de Janeiro: LTC, 1990.

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2001.

MODERN DESIGN AT MICROSOFT, 2016. Disponível em: <<https://www.microsoft.com/en-us/stories/design/>>. Acesso em: 20 nov. 2016.

MORAES, J. B. D. **Técnicas para levantamento de requisitos**. Disponível em: <<http://www.devmedia.com.br/artigo-engenharia-de-software-2-tecnicas-para-levantamento-de-requisitos/9151>>. Acesso em: 05 maio 2017.

- NIELSEN, J. **Usability engineering**. Boston, MA: Academic Press, 1993.
- OLIVEIRA NETTO, A. A. **IHC – Interação Humano Computador: Modelagem e Gerência de Interfaces com o usuário**. Florianópolis: Visual Books, 2004.
- PASTRE, M. 2015. **6 coisas que você deve saber sobre flat design**. Disponível em: <<http://www.printi.com.br/blog/6-coisas-que-voce-deve-saber-sobre-flatdesign>>. Acesso em: 16 out. 2016.
- PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARP, H. **Design de interação: Além da interação homem-computador**. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARP, H. **Design de interação: Além da interação homem-computador**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.
- PRESSMAN, R. S. **Engenharia de Software**. McGrawHill, 6. ed, Porto Alegre, 2010.
- PRESSMAN, R. S. **Engenharia de software**. São Paulo: Makron Books, 1995.
Disponível em:
<http://www.ime.uerj.br/cadernos/cadinf_arquivos/CadIME_Raquel_6.pdf>. Acesso em: 18 de nov. 2016.
- RALPH, N. **Windows 8 Metro UI: uma cara nova e corajosa para Windows**. 2012.
Disponível em:
<https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=pt-PT&prev=search&rurl=translate.google.com.br&sl=en&sp=nmt3&u=http://www.pcworld.com/article/251340/windows_8_metro_ui_a_bold_new_face_for_windows.html&usg=ALkJrhgSHm7FvQYulowOZ4h31SW8v8oNg>. Acesso em: 01 dez. 2016.
- SCAPIN, D.L.; BASTIEN, J.M.C. **Ergonomic Criteria for evaluating the ergonomic quality of interactive systems**. *Behaviour & Information Technologie*. 1997.
- SIMÕES, P. **Como remover a interface Metro do Windows 8**. 2011. Disponível em: <<https://pplware.sapo.pt/truques-dicas/remover-a-interface-metro-do-windows-8/>>. Acesso em: 25 nov. 2016.
- SMITH, C. **O Material Design do Google está prestes a mudar a forma como olhamos para a web mundial**. 2014. Disponível em:
<<http://bgr.com/2014/07/30/google-drive-material-design-update/>>. Acesso: em 30 nov. 2016.
- STAIR. R.. M. **Princípios de Sistemas de Informação: uma abordagem gerencial**. 1998.
- TEODOROSKI, F. C. **A influencia do flat design na identidade visual da Rede Globo**. Disponível em: <<http://blogtelevisual.com/wp-content/uploads/2014/06/TCC-Felipe-Clark-Teodoroski-Flat-design-na-Rede-Globo.pdf>>. Acesso em: 11 nov. 2016.
- TURNER, A. L. **The history of flat design: How efficiency and minimalism turned the digital world flat**. 2015. Disponível em:

<<http://thenextweb.com/dd/2014/03/19/history-flatdesign-efficiency-minimalism-madedigital-world-flat/1/>>. Acesso em: 15 out. 2016.

YIN, R. **Pesquisa Qualitativa**. São Paulo: Editora Atlas, 2001São Paulo: 2005.
VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

WINDOWS 8 Design and coding guidelines, 2014. Disponível em:
<<http://go.microsoft.com/fwlink/p/?linkid=258743>>. Acesso em: 20 nov. 2015.

WINCKLER, M. A.; PIMENTA, M. S. **Avaliação de Usabilidade de Sites Web. In: Escola de Informática da SBC Sul**. (ERI 2002) ed. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação (SBC), 2002, v. 1, p. 85-137.

WISKUS, D. **"Interface humana" é segredo para sucesso do design da Apple**. 2013. Disponível em: < <http://macworldbrasil.com.br/noticias/2013/01/28/artigo-interface-humana-e-segredo-para-sucesso-do-design-da-Apple/>>. Acesso em: 01 dez. 2016.

WROBLEWSKI, L..**Site-Seeing: a visual approach to web usability**. Hungry Minds, 2002.