

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS - CCT**

**Aliffe Bezerra Kauling**

**ESTUDO DAS APIS E RECURSOS UTILIZADOS NO DESENVOLVIMENTO  
DE UMA APLICAÇÃO PARA SISTEMA OPERACIONAL ANDROID 6  
BASEANDO-SE NO ESTUDO DE CASO DO APLICATIVO CORONA WARN.**

**JOINVILLE, SC  
2021**

Trabalho apresentado como um requisito  
parcial para obter a aprovação na disciplina de  
Desenvolvimento de aplicações Web.

## SUMÁRIO

1. OBJETIVO	1
2. JUSTIFICATIVA	1
3. INTRODUÇÃO	2
4. CONCEITOS	3
4.1. DESIGN DE INTERAÇÃO	3
4.2. INTERAÇÃO HUMANO COMPUTADOR	4
4.3. HISTÓRICO	4
4.4. Guide lines	4
5. MATERIAL DESIGN	5
5.1. Affordance	6
5.2. Implementando o Material Design	8
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	14
7. REFERÊNCIAS	15

### 1. OBJETIVO

Estudo do sistema adaptável de diretrizes, componentes e ferramentas, Material Design, focando em seu papel na usabilidade e na Web.

### 2. JUSTIFICATIVA

Atualmente a maior parcela da sociedade utiliza a internet e produtos digitais em larga escala para realizarmos tarefas diárias. Um exemplo disso, no Brasil, segundo informações da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua - Tecnologia da Informação e Comunicação (2018), o percentual de pessoas de 10 anos ou mais que acessaram a internet pelo celular passou de 97% para 98,1%. Por isso, é muito importante desenvolvermos produtos e páginas Web de boa usabilidade, acessíveis e agradáveis aos olhos de quem usa.

Com isso, este estudo apresenta o Material Design, um sistema adaptável de diretrizes, componentes e ferramentas que oferecem suporte às melhores práticas de design de interface do usuário. Apoiado por código-fonte aberto, o Material otimiza a colaboração entre designers e desenvolvedores e ajuda as equipes a criar produtos bonitos rapidamente.

### 3. INTRODUÇÃO

A quantidade de produtos interativos que existem em nossa vida cotidiana é grande. Telefone celular, computador, agenda eletrônica, controle remoto, máquina de refrigerantes, cafeteira, caixa eletrônico, guichê eletrônico de venda de passagens, sistema informatizado de biblioteca e a web, são exemplos de dispositivos e produtos interativos. Todos estes dispositivos são utilizados muitas vezes diariamente pelas pessoas, a fim de facilitar em suas tarefas diárias.

A disciplina de interação humano computador estuda a relação entre humano e máquina, buscando tornar essa interação entre as partes mais natural, assim como é a comunicação entre humanos. Esses estudos levaram até ao conceito que temos atualmente de usabilidade. A usabilidade diz respeito ao usuário de uma plataforma ou página Web, realizar certa tarefa de maneira eficaz, satisfatória e fácil. Neste sentido, surgem *guidelines* para auxiliar designers e programadores a criar produtos com boa usabilidade, bonitos e acessíveis. Um dos principais guias/ biblioteca é o Material Design da Google.

No capítulo 4, é descrito conceitos importantes que nos ajudam a entender e utilizar o Material Design da melhor maneira. Também é apresentado o Material Design, suas propriedades e história, introduzindo seu funcionamento visando a compreensão dos capítulos seguintes.

Por último capítulo 5 é crucial pois entra-se mais a fundo no Material Design. É explicado sobre a linguagem criada pela Google e apresentado suas funcionalidades de maneira contextualizada, bem como exemplos de uso.

A metodologia utilizada foi realizada com base em consultas em sítios *online*, selecionando assim fontes necessárias. O estudo ocorreu através, principalmente, do estudo da documentação e da análise do próprio site do Material Design.

## **4. CONCEITOS**

A linguagem material design foi lançada pela Google em 2014, é atualmente muito difundida e utilizada por designers e desenvolvedores de muitas empresas. O material design colabora diretamente na criação e desenvolvimento de plataformas e páginas com boa usabilidade, acessibilidade e aparência.

### **4.1. DESIGN DE INTERAÇÃO**

Segundo PREECE, ROGERS e SHARP (2005), o design de interação como fundamental para todas as disciplinas, campos e abordagens que se preocupam com pesquisar e projetar sistemas baseados em computador para pessoa. O campo interdisciplinar mais conhecido é a interação homem-computador (IHC), que se preocupa com "o design, a avaliação e a implementação de sistemas computacionais interativos para uso humano e com o estudo de fenômenos importantes que o rodeiam".

Design de interação significa criar experiências que melhorem e estendam a maneira como as pessoas trabalham, se comunicam e interagem. Winograd (1997) descreve o design de interação como "o projeto de espaços para comunicação e interação humana".

Nesse sentido, consiste em encontrar maneiras de fornecer suporte às pessoas, e claro, se possível oferecer a melhor experiência possível. Assim, surgem termos que ver se-ão ao longo do presente trabalho que é: Experiência do usuário, usabilidade, entre outros.

## 4.2. INTERAÇÃO HUMANO COMPUTADOR

Segundo a Sociedade Brasileira de Computação (2020), a área de Interação Humano-Computador (IHC) se dedica a estudar os fenômenos de comunicação entre pessoas e sistemas computacionais que está na interseção das ciências da computação e informação e ciências sociais e comportamentais e envolve todos os aspectos relacionados com a interação entre usuários e sistemas. A pesquisa em IHC tem por objetivo fornecer explicações e previsões para fenômenos de interação usuário-sistema e resultados práticos para o projeto da interação.

## 4.3. HISTÓRICO

Segundo Meyer (2015), em 2014, o Google desenvolveu uma nova versão - até então - de seu sistema operacional Android e criou uma nova metodologia de design chamada Material Design. Segundo o próprio Google, é atualmente uma das maiores tendências do design.

Projetado para ser fluido, natural, intuitivo e fácil de entender. O Material Design apresenta o Material Design para combinar os conceitos clássicos de bom design com inovação e as possibilidades oferecidas pela tecnologia e pela ciência. Ele fornece uma experiência uniforme em muitas plataformas diferentes, seja smartphone, computador ou smartwatch.

## 4.4. Guide lines

Um *GuideLine* descreve um processo padronizado, onde estão definidas as regras e condições para construção de um artefato em um ecossistema.

Um *guideline* pode ou não incluir elementos visuais, pois é um conjunto de instruções para construção. Eu posso descrever um conjunto de instruções para você criar um avião de papel, montar um guarda-roupas ou construir um sensor de estacionamento.

## 5. MATERIAL DESIGN

Material Design pega a energia do usuário, do seu dedo, do seu toque. Cada pixel é uma gota de tinta sobre o papel. - Richard Fulcher, designer da Google.

Segundo Google (2020), o Material Design é um sistema adaptável de diretrizes, componentes e ferramentas que oferecem suporte às melhores práticas de design de interface do usuário. Apoiado por código-fonte aberto, o Material otimiza a colaboração entre designers e desenvolvedores e ajuda as equipes a criar produtos bonitos rapidamente.

O Material Design também pode ser entendido como um termo criado pela Google para definir sua nova linguagem visual voltada para interfaces web e mobile que visa melhorar a experiência dos usuários. A linguagem visual se refere a um pequeno sistema composto por determinados elementos visuais com a intenção de comunicar algo. No caso do Material Design, a linguagem visual é uma soma de elementos como cor, luz e movimentos, não apenas para agradar aos olhos de quem vê, mas para que a navegação seja a mais intuitiva possível.

Um dos principais benefícios do Material Design é justamente a padronização. Atualmente, ainda, existe o paradoxo da tecnologia, onde, pelo fato de já existir centenas de milhares de dispositivos digitais, páginas e plataformas web, os criadores de tecnologia sentem-se obrigados a lançar cada vez mais rápido uma nova atualização de um produto ou criar um novo totalmente inovador; e em contrapartida, isso faz com que crie-se uma dificuldade em amadurecer certos modelos mentais. Pensemos que um sistema operacional funcione hoje de certa forma, com uma nova atualização a maneira de manuseio desse mesmo sistema é alterada, isso faz com que tenhamos um esforço de aprendizado maior e em certas ocasiões, haver uma

quebra de expectativa. Por isso o Material Design visa a padronização de interface e manuseio. Um dos primeiros elementos padronizados, logo já com a criação do Material Design, foi justamente o Android.

## **5.1. Affordance**

Affordance é uma propriedade ou característica de um objeto que apresenta um prompt sobre o que pode ser feito com esse objeto. Em suma, as possibilidades são pistas que dão uma dica de como os usuários podem interagir com algo, seja físico ou digital. Por exemplo, quando você vê a maçaneta de uma porta, é um prompt que você pode usar para abrir a porta. Quando você vê um ícone de receptor, ele dá uma dica de que você pode clicar nele para fazer uma chamada. Esses recursos ao ser utilizados tornam nossa vida mais fácil, pois, apóiam nossas interações bem-sucedidas com o mundo das coisas físicas e objetos virtuais.

Don Norman cita em seu livro 'Design do dia a dia' o fato de termos aproximadamente um número de aproximadamente 20 mil objetos em nosso cotidiano. Lâmpadas, tomadas, televisor, chaleira, rádios, interruptores, ou seja, temos contato e utilizamos cerca de 20 mil objetos. Mesmo que simples, cada um desses objetos tem seu próprio método de operação, que precisa ser aprendido por nós que o utilizamos.

Mesmo que leve apenas um minuto para aprender a utilizar cada objeto, teremos uma imensidão de horas gasta nisso. O aprendizado desses 20 mil objetos só é possível devido ao funcionamento da mente humana. Para possibilitar o aprendizado, a mente se baseia em experiências anteriores junto ao modelo conceitual de funcionamento de cada objeto, restrições que existem nesse objeto e principalmente affordances relativos à cada objeto.

Figura 2: Affordance



Tendo como base a busca da simulação de objetos reais no mundo digital, o estudo de tinta e papel e o foco na experiência do usuário também por meio da aplicação da realidade tátil, com o Material Design os seguintes objetivos são conseguidos: Unificação das interfaces gráficas dos sistemas Google; Responsividade imediata a interação do usuário; Trabalho com objetos, materiais, sólidos que ocupam espaços individuais, como no mundo real; Trabalho com luzes, sombras e camadas para permitir a separação dos materiais digitais; Trabalho com o eixo Z para permitir a apresentação da profundidade dos objetos; Animação baseada em força, onde há aceleração e desaceleração, como acontece na vida real.

Um dos principais artefatos utilizados para por em prática o *Affordance*, que é parte essencial do Material Design, são os ícones. Os ícones de interface são o grupo mais diverso de recursos visuais. Esses pictogramas são altamente simbólicos e, principalmente, usam dicas tiradas do mundo real para que os usuários possam entendê-los rapidamente. Mais ainda, depois de alguns ícones perderem a conexão com os objetos físicos originais, eles ainda apresentam recursos produtivos se lembrados por um grande número de usuários: um disquete para «salvar» é um bom exemplo. Um coração ou uma estrela o vinculará imediatamente aos favoritos, uma lupa mostrará que é uma pesquisa e um ícone de câmera não demorará muito para você entender que é para tirar uma foto.



Segundo a Google (2020), Os ícones do Material Design são projetados para serem simples, modernos, amigáveis e, às vezes, peculiares. Cada ícone é reduzido à sua forma mínima, expressando características essenciais. Os ícones que podem ser encontrados na página do Material Design buscam ter um design arrojado, consistente, sólido e de tamanho acessível. Podemos ver que os ícones possuem seu gráfico em negrito, para manter a clareza; contém formas geométricas de modo a buscar a consistência e de tamanho que propiciam uma boa acessibilidade e visibilidade.

Ainda em relação ao tamanho, o Material Design apresenta ícones do sistema são exibidos como 24 x 24 dp. E recomenda ícones para visualização em escala de 100% para precisão perfeita de pixels. Também recomenda layouts densos, onde o conteúdo do ícone deve permanecer dentro de uma área viva, que é a região de uma imagem que provavelmente não ficará oculta (como quando as barras laterais aparecem ao rolar). Se for necessário peso visual adicional, o conteúdo pode se estender para o preenchimento entre a área ao vivo e a área de corte (o tamanho completo de um gráfico). Nenhuma parte do ícone deve se estender para fora da área de corte.

Além do citado neste, no site do Material design, podem ser encontrados todos os detalhes sobre ícone, botões, barras e mais.

## **5.2. Implementando o Material Design**

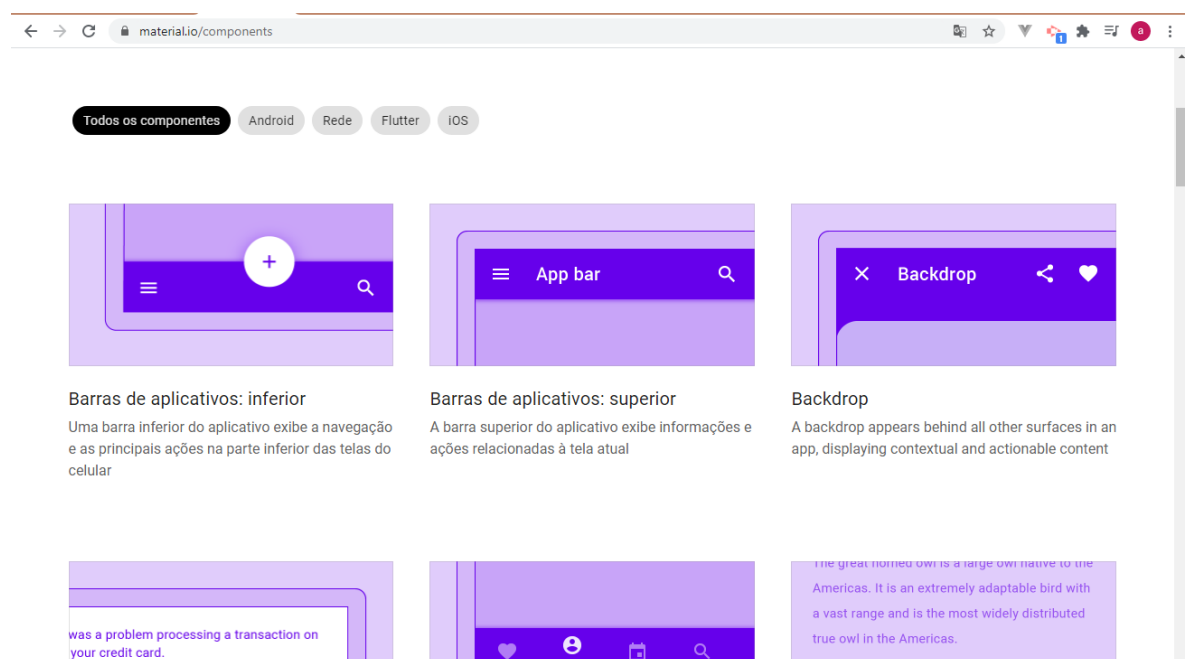
O Material Design oferece o suporte para ser implementado na fase concepção, design e desenvolvimento. No site do Material Design existem as seções ‘Design’, ‘Componentes’ e ‘Desenvolvimento’ onde é possível encontrar as categorias referentes à cada classificação.

Na seção ‘Design’ o site traz toda a parte conceitual relativa às diretrizes e objetivos dos componentes do Material Design. Nesta seção é possível encontrar artigos e Guidelines que abordam desde a fase de concepção do projeto, escolha dos elementos, ícones, tipografia, além de encontrar estudos sobre a comunicação Design- usuário, estudo das cores design ético e possibilitar a criação de uma paleta de cores própria e alinhada aos princípios do Material Design.

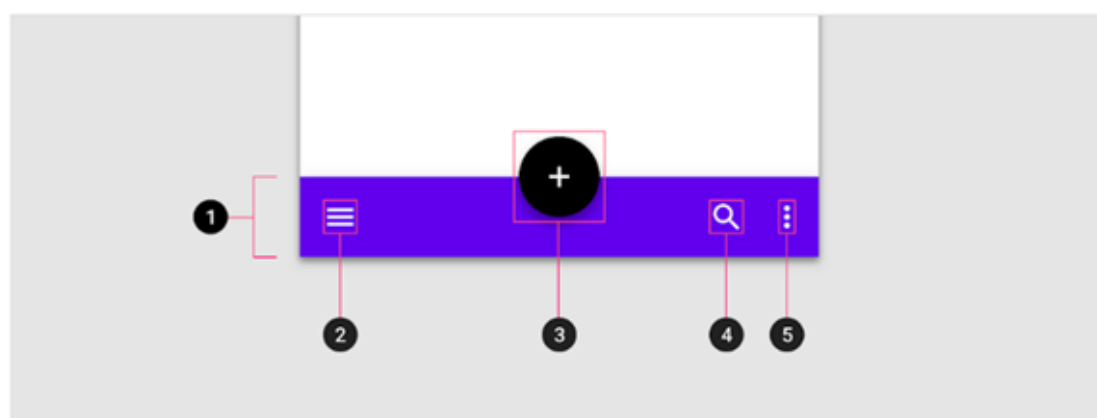
O Material Design está alinhado com a ideia de componentização, design atômico e design system. Por conta de objetivo e esforço de trabalho, não iremos abordar estes temas, mas é possível defini-los como blocos de construção interativos para a criação de uma interface de usuário. Esta é talvez uma das principais áreas do site, já que nela estão os detalhes de implementação, seja de design ou de desenvolvimento, de cada componente. É possível filtrar pelo tipo de desenvolvimento e então serão apresentados como cada elemento deve ser implementado em cada linguagem de desenvolvimento.

Os elementos são os mais diversos variando entre: Botões, listas, menus, barras de tarefa, barras de progresso, campos de texto, relógio, etc. Todos estes elementos são abordados, explicados e exemplificados em termo de código para implementação, cor e tamanho. Tomando como exemplo as barras de tarefa, é apresentado os casos de uso onde, segundo o Google (2021) As barras de aplicativos inferiores fornecem acesso a uma gaveta de navegação inferior e até quatro ações, incluindo o botão de ação flutuante. Também são trazidos os princípios que os envolve, bem como a anatomia.

*Figura 2: Componentes Material Design*



*Figura 3: Anatomia barra de tarefas*



1. Container
2. Controle da gaveta de navegação
3. Botão de ação flutuante (FAB)
4. Ícone de ação
5. Controle do menu de estouro

*Figura 4: Barra de tarefas via código*

```
bottomAppBar.setNavigationOnClickListener {
    // Handle navigation icon press
}

bottomAppBar.setOnMenuItemClickListener { menuItem ->
    when (menuItem.itemId) {
        R.id.search -> {
            // Handle search icon press
            true
        }
        R.id.more -> {
            // Handle more item (inside overflow menu) press
            true
        }
        else -> false
    }
}
```

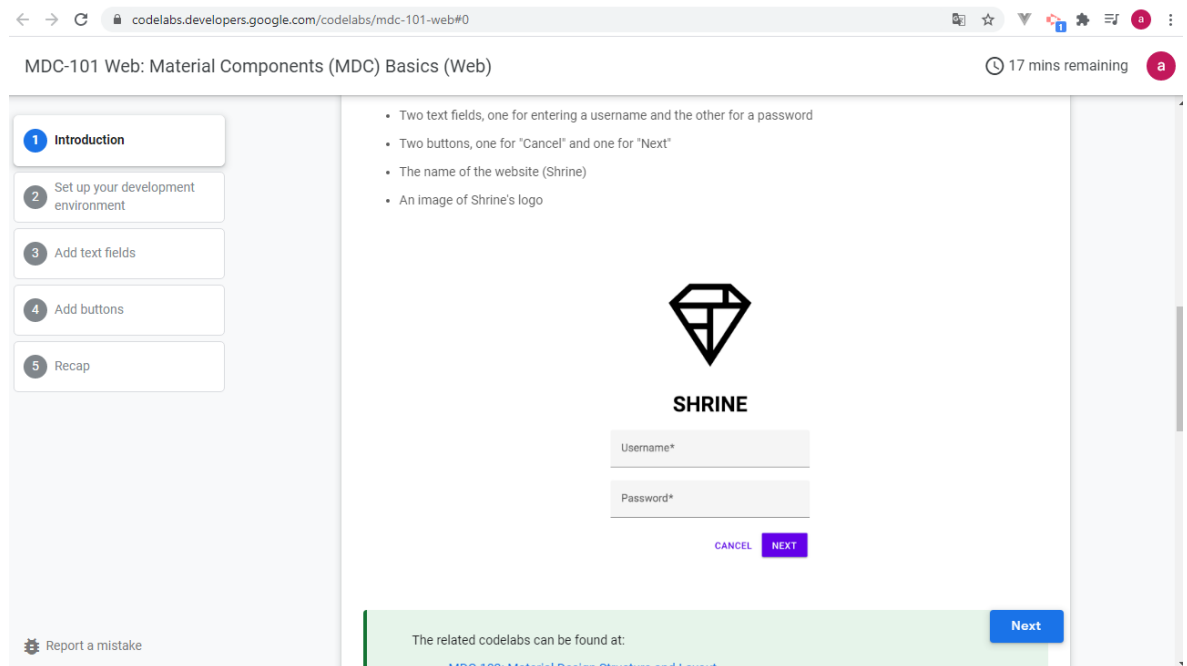
Na parte de desenvolvimento, temos classificado por tipo de desenvolvimento: Android, Flutter, iOS e Web. Em cada tipo, existe a documentação, sugestões, os códigos para implementação e tutoriais.

Focando na parte Web, podemos encontrar toda a documentação necessária, implementações de código aberto adicionais como: Material Design para React, Vue e Angular. Além disso, o Material Design traz também os componentes de maneira catalogada, para fácil acesso no momento de implementar, além de disponibilizar no GitHub.

O site do Material Design também traz uma série sequenciada de tutoriais, com um passo a passo, onde o desenvolvedor aplica na prática os conceitos e códigos do Material. Para o desenvolvimento Web, o tutorial consiste no desenvolvimento de uma plataforma de E-commerce chamada 'Shirine'. Da configuração do ambiente até à parte gráfica, o tutorial traz um

passo a passo, de maneira a ir implementando componente por componente e amadurecendo sua plataforma.

*Figura 5: Plataforma Shirine*



*Figura 6: Exemplo de implementação de campo de texto.*

```

<label class="mdc-text-field mdc-text-field--filled username">
  <span class="mdc-text-field__ripple"></span>
  <input type="text" class="mdc-text-field__input" aria-labelledby="username-label" name="username">
  <span class="mdc-floating-label" id="username-label">Username</span>
  <span class="mdc-line-ripple"></span>
</label>
<label class="mdc-text-field mdc-text-field--filled password">
  <span class="mdc-text-field__ripple"></span>
  <input type="password" class="mdc-text-field__input" aria-labelledby="password-label" name="password">
  <span class="mdc-floating-label" id="password-label">Password</span>
  <span class="mdc-line-ripple"></span>
</label>

```

Para usar o Material Design no desenvolvimento, é necessário preparar o ambiente para trabalhar com o NPM e em seguida basta ir importando as classes dos componentes e CSS necessários. O Material Design usa por padrão um pré-processador CSS chamado Sass e por isso se faz necessário importar corretamente as classes, para que fique com o design do Material. No código fonte, após as importações, basta ir adicionando o CSS, Java Script e HTML conforme indicado na própria página do Material Design.

Ao implementar o Material Design, estamos implementando boas práticas de design. As principais são possíveis citar:

As fontes, onde o Material Design tomou como base alguns conceitos tipográficos para otimizar o uso da fonte do texto, que pode ser Roboto ou Noto. O primeiro foi desenvolvido pelo próprio Google, com o objetivo de ser compatível com os mais diversos aparelhos. No entanto, está disponível em 6 formatos diferentes, exceto para as versões laterais. A Noto, por sua vez, visa cobrir uma gama de alfabetos não suportados pelo Roboto (por exemplo, japonês, chinês e indiano). As variações são diferentes para cada idioma. O Material Design adota o uso de fontes em grande escala para otimizar o reconhecimento e a compreensão do texto.

A iconografia do Material Design, como já citado neste estudo, indica o uso de formas geométricas simples, que resumem a finalidade do aplicativo. Cada objeto deve ser projetado para parecer real e tangível, como se fosse uma folha de papel com objetos nela. A grade de ícones do sistema oferece muitas opções de formatação.

Os Grids ou grades, em português, é uma alternativa muito interessante para quem deseja fugir do formato de lista comum. Permite que você use texto e ícones para a lista de funções em seu desenvolvimento.

Os *cards*, que são uma espécie de folha que serve de entrada para informações mais detalhadas sobre um item ou função. Pode conter uma imagem, texto ou link. O Material Design também oferece a capacidade de integrar cartões em um único layout. É uma forma muito eficaz de exibir diferentes elementos. É possível, por exemplo, inserir uma foto com legenda, descrição e botões para acessar as funções relacionadas.

Também podemos citar os *Toasts* e *snackbars*, que por sua vez, eram originalmente usados na parte inferior da tela para exibir mensagens - enquanto os *snackbars* ficam na parte superior, com algumas opções. Ambos funcionam como pop-ups e podem ser programados para desaparecer automaticamente após alguns segundos ou com um toque na tela.

E por último, sendo talvez o principal, os botões. O Material Design permite o uso de dois tipos diferentes de botões - aqueles fixados na tela e os móveis. A diferença é que os primeiros não desaparecem conforme a tela se move para baixo ou para cima. Da mesma forma, é possível criar áreas restritas para que o botão só exista até aquele limite - quando ultrapassar uma determinada parte da página, ele se move com o resto do conteúdo.

Ao adotar o Material Design no momento de desenvolver, o desenvolvimento passa a ter uma identidade muito forte, com traços de realismo e intuitividade conforme o mundo real importantíssimos.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o trabalho atingiu-se o objetivo de compreender os detalhes e realizar um estudo geral do sistema adaptável de diretrizes, componentes e ferramentas, Material Design. O estudo aprofundou-se no Material Design voltado para Web. Também, foi possível compreender como implementar o Material Design, seja na fase de design ou de implementação.

O Material Design foi lançado em 2014 com o objetivo combinar os conceitos clássicos de bom design com inovação e as possibilidades oferecidas pela tecnologia e pela ciência, gerando um padrão de interface, principalmente para aplicações Android. A plataforma oferece aos designers e desenvolvedores uma gama de documentações, diretrizes, estudos e guias para implementação de seus componentes em projetos reais.

Votando para a aplicação do Material Design em desenvolvimentos de aplicações Web, a plataforma apresenta documentações e tutoriais que possibilitam a configuração do ambiente para receber e desenvolver em cima do NPM, além de apresentar as classes necessárias à ser importadas, bem como o CSS, Java Script e HTML, para que a aplicação tenha os componentes no padrão sugerido pelo Material Design.

A principal dificuldade encontrada para o desenvolvimento do presente trabalho, foi justamente na fase do estudo da implementação para aplicações Web. No desenrolar do estudo, tentou-se replicar o tutorial trazido pelo Material Design, porém nesse momento, encontraram-se dificuldades na configuração do ambiente já na fase de configurar o NPM. Impossibilitando assim replicar o tutorial.

Em relação ao cronograma proposto inicialmente, houve alterações no que diz respeito ao tempo total de desenvolvimento do trabalho. O tempo real gasto no desenvolvimento do estudo acompanhou as mudanças do cronograma de aulas do semestre 2020/2 da Universidade do Estado de Santa Catarina.

Como sugestão para trabalhos futuros, sugere-se a condução de trabalhos semelhantes ao deste, focados no desenvolvimento de uma aplicação própria, utilizando o Material Design como base.



## 7. REFERÊNCIAS

DONALD A. Norman. The design of everyday things: Revised and expanded edition. Editora Rocco LTDA, Rio de Janeiro: 2002.

MAXWELL. A ciência do Design e Richard Fuller. Disponível em: <  
[https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/12258/12258\\_4.PDF](https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/12258/12258_4.PDF) >. Acesso em: 21 fev.  
 2021

PREECE, Jennifer; ROGERS, Yvone; SHARP, Helen. Design de Interação: Além da Interação homemcomputador. Editora Bookman, São Paulo: 2005.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO. Interação Humano-Computador. Disponível em: <  
<https://www.sbc.org.br/14-comissoes/390-interacao-humano-computador#:~:text=A%20%C3%A1rea%20de%20Intera%C3%A7%C3%A3o%20Humano,intera%C3%A7%C3%A3o%20entre%20usu%C3%A1rios%20e%20sistemas%20.> >. Acesso em 20 fev de 2021.

TUBIC STUDIO. Glossário de design UX: como usar recursos nas interfaces do usuário. Disponível em:<  
<https://uxplanet.org/ux-design-glossary-how-to-use-affordances-in-user-interfaces-393c8e9686e4> >. Acesso em: 24 fev. 2021.

WASSOM, Brian D. Bluetooth Low Energy. Disponível em: <  
<https://codelabs.developers.google.com/codelabs/mdc-101-web#0>>. Acesso em: 28 Fev. 2021.

WINOGRAD, T. (1988) A language/action perspective on the design of cooperative work. HI/111m/Computer Ill/ernetioll, 3, 3-30.