



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA E ESTATÍSTICA

EMANUELLE MARIA BOTTEGA FOSCARINI

**Desenvolvimento de Curso de Design de Interface de Usuário  
de Aplicativos Móveis com Penpot e App Inventor**

FLORIANÓPOLIS

2024

EMANUELLE MARIA BOTTEGA FOSCARINI

**Desenvolvimento de Curso de Design de interface de usuário de Aplicativos  
Móveis com Penpot e App Inventor**

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Ciências da Computação, do Departamento de Informática e Estatística, do Centro Tecnológico da Universidade Federal de Santa Catarina, requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciências da Computação.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> rer. nat. Christiane Gresse von Wangenheim, PMP.

FLORIANÓPOLIS

2024

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais, Antônio e Vânia, meus profundos agradecimentos por tudo que fizeram por mim. Agradeço especialmente pela ajuda, amor e apoio incondicional neste momento da minha vida, e por tornarem possível minha vinda e permanência em Florianópolis. Obrigada pela confiança e por todo o suporte.

À professora Christiane, minha orientadora, sou grata por aceitar me guiar, por suas inúmeras sugestões e pela paciência ao revisar o trabalho e responder tantos e-mails.

Aos amigos que fiz na universidade, especialmente Vitor e Mateus, obrigada por tornarem esses anos especiais, por toda ajuda durante o curso e por me incentivarem a seguir em frente.

Aos amigos que sempre estiveram prontos a me ajudar, em especial a Paulo Luciano, pelo apoio emocional, por estar sempre ao meu lado e por revisar todo meu trabalho; a Sofia, Luiza e Laura, pelas conversas, cuidados e desabafos; a Victor, Nathan, Pedro e Willian, pelas ajudas nas matérias, conselhos e momentos de descontração; a Ysa por revisar e dar valiosas dicas quanto ao design e a Bryan, agradeço por me ajudar a manter o foco e por acreditar em mim, mesmo quando eu duvidava.

Agradeço também a Mila e a Maya, minhas gatas, pela companhia e por trazerem alegria e amor aos meus dias.

À Universidade Federal de Santa Catarina, por proporcionar um ambiente agradável, motivador e repleto de oportunidades.

Agradeço também a todos que não foram mencionados acima, mas que me ajudaram nessa caminhada e a construir o que sou hoje.

## RESUMO

O design de interface de usuário é uma área fundamental no desenvolvimento de aplicativos, sendo parte essencial dos apps que usamos no cotidiano. A qualidade da interface de um aplicativo é um fator determinante para a experiência do usuário e, conseqüentemente, para o sucesso do produto. Dado este impacto nas nossas vidas, é importante capacitar os jovens para entenderem mais sobre o design visual já na educação básica e para, também, saberem criar design de interfaces de aplicativos fáceis de usar e visualmente atrativos. Apesar de já existirem algumas iniciativas voltadas para a promoção do ensino em design visual na educação básica, ainda não existem cursos para ensinar esses conceitos aplicados ao desenvolvimento de aplicativos, os poucos existentes se limitam ao desenho de interfaces em papel, sem abordar as principais diretrizes de guias de estilo, como Material Design e/ou ensinar também o uso de ferramentas de design gráficos, como Figma ou a alternativa de código aberto Penpot. Neste contexto, o objetivo deste trabalho é desenvolver um curso online para ensinar estudantes do ensino fundamental e médio os princípios fundamentais do design de interface de usuário. Com base na revisão da literatura e adotando a metodologia de Design Instrucional e analisando o contexto, são definidos os objetivos de aprendizagem, e o plano de ensino e é desenvolvido o material didático. Com isso, tem-se como objetivo capacitar a próxima geração de criadores de aplicativos, melhorar a experiência do usuário, promover a inclusão digital e estimular a inovação, além disso, preencher uma lacuna educacional ao incorporar o design de interface nas escolas, preparando os alunos para os desafios tecnológicos futuros e contribuindo para um mundo mais acessível, inovador e tecnologicamente alfabetizado.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>6</b>
1.1. Contextualização.....	6
1.2. Objetivos.....	7
Objetivo geral.....	7
Objetivos específicos.....	7
1.3. Metodologia de Pesquisa e Trabalho.....	8
1.4. Estrutura do documento.....	9
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>10</b>
2.1. Ensino de design de interface de usuário na Educação Básica.....	10
2.2. Design de UI de apps com App Inventor.....	13
2.2.1. Processo de design de interface.....	14
2.2.2. Design visual.....	15
2.2.2.1. Guias de estilo.....	16
2.3. Ferramenta Penpot.....	20
2.4. UI Design Kit.....	23
2.5. Ferramenta AppDesignFlow.....	25
<b>3. ESTADO DA ARTE.....</b>	<b>28</b>
3.1. Definição do protocolo de revisão.....	28
3.2. Execução da busca.....	30
3.3. Análise de dados.....	31
3.3.1. Quais unidades instrucionais existem?.....	31
3.3.2. Qual(is) competências de design de interface de usuário são ensinadas?..	31
3.3.3. Quais as características/contexto das instrucionais das unidades instrucionais?.....	35
3.4. Discussão.....	36
<b>4. Desenvolvimento do Curso: Ensinando Design de Interface de Usuário na Educação Básica.....</b>	<b>38</b>
4.1. Análise de contexto.....	38
4.2. Objetivos de aprendizagem.....	41
4.3. Plano de ensino.....	42
4.4. Desenvolvimento do material didático.....	45
4.5. Ferramentas utilizadas no curso.....	51
4.6. Avaliação da Aprendizagem.....	52
<b>5. CONCLUSÃO.....</b>	<b>53</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>54</b>

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1. Contextualização

O design de interface de usuário para dispositivos móveis está evoluindo rapidamente e apresenta desafios únicos para os designers (Nielsen Norman Group, 2011). Um bom *User Interface (UI)* design pode ter um impacto direto nos resultados de sucesso de aplicativo, aumentando a usabilidade, reduzindo a taxa de abandono e melhorando a satisfação do usuário (Ries, 2011), além disso, uma interface de usuário bem projetada pode criar uma marca forte e memorável para o aplicativo, o que pode levar a um aumento da fidelidade do usuário (Cooper, 2014). Segundo Garrett (2002), um dos pioneiros do design de interface de usuário, "a interface é o produto", isso significa que a experiência do usuário é diretamente influenciada pela qualidade do design de interface de usuário. Uma tela bem projetada pode facilitar a navegação e reduzir a frustração do cliente, enquanto uma interface mal projetada pode levar a erros, confusão e insatisfação e ao não uso (Beaird, 2007).

Considerando hoje a importância deste conhecimento de design de forma geral, observa-se que muitas vezes o ensino desse conhecimento se dá somente em cursos de graduação e/ou cursos profissionais no nível superior, porém, seguindo as diretrizes do AIGA (2013) conceitos básicos de design devem ser também abordados já na Educação Básica, incluindo conceitos como cores, tipografia, ícones entre outros.

Ainda que existam algumas poucas iniciativas que fomentem o estudo de UI Design para aplicativos, o ensino de design na educação básica é, na maioria das vezes, abordado somente por meio da compreensão dos conceitos básicos de design, poucas iniciativas focam especificamente no design de interfaces de artefatos computacionais, as poucas exceções se limitam ao desenho de sketches das interfaces, não abordando as principais diretrizes de guias de estilo como p.ex. Material Design (Google, 2023).

Estes cursos também não ensinam o uso de ferramentas de design, como o popular Figma (2023), porém como esta ferramenta foi recentemente adquirida pela Adobe, são limitadas as funcionalidades disponíveis. Nesse contexto, o Penpot (2023) surge como uma solução de Design de UI *open source*, que tem ganhado

destaque pela sua facilidade de uso, interface amigável e recursos avançados. Ele permite também desenvolver o design de interface de aplicativos móveis incluindo a criação de elementos de UI, cores, tipografia etc.

Assim, observa-se a falta deste tipo de cursos no contexto do ensino de computação neste estágio escolar, devido à essa carência, o objetivo principal deste trabalho é a criação de um curso online voltado ao ensino de conceitos básicos de design no projeto de interfaces de usuário para os anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio para o contexto escolar brasileiro aplicado no desenvolvimento de aplicativos com App Inventor.

## **1.2. Objetivos**

### **Objetivo geral**

O objetivo geral deste trabalho é o desenvolvimento de um curso on-line para o ensino de design de interface de usuário na educação básica brasileira (anos finais do ensino fundamental e ensino médio). Este curso visa ensinar o desenvolvimento de design de interface de usuário de aplicativos. O conteúdo segue as principais diretrizes de design de aplicativos, conforme o guia de estilo Material Design (Google, 2023). Propõe-se que o curso aborde todo o processo de design de interface a partir da criação e o desenvolvimento do *wireframe* e design visual, usando as ferramentas gratuitas/código aberto Penpot, App Inventor e AppDesignFlow.

### **Objetivos específicos**

Os objetivos específicos deste trabalho são:

- O1. Sintetizar a fundamentação teórica relativa ao ensino de design de UI na educação básica, design de UI de aplicativos móveis e as ferramentas Penpot, App Inventor e AppDesignFlow.
- O2. Levantar o estado da arte em relação a cursos similares;
- O3. Analisar o contexto e definir o design do curso;
- O4. Desenvolver o material didático para o curso;

### **1.3. Metodologia de Pesquisa e Trabalho**

A fim de alcançar os resultados esperados com este trabalho, é adotada uma combinação de metodologias de pesquisa de acordo com o respectivo objetivo a ser buscado. Então, de acordo com os objetivos específicos do projeto, são adotadas etapas da seguinte forma:

**Etapa 1 – Elaboração da fundamentação teórica:** nesta etapa será realizado a análise e síntese da literatura referente ao ensino de design de interface na educação básica, assim como o design de UI de apps e a ferramenta Penpot.

Atividade 1.1: Sintetizar conceitos de ensino de design de UI na educação básica;

Atividade 1.2: Sintetizar conceitos de design de UI de apps com App Inventor;

Atividade 1.3: Sintetizar conceitos sobre a ferramenta Penpot;

Atividade 1.4: Sintetizar conceitos sobre a ferramenta AppDesignFlow;

**Etapa 2 - Levantamento do estado da arte:** para o levantamento sobre trabalhos existentes relacionados à área do projeto será realizado um estudo de mapeamento, seguindo um processo proposto por Petersen, Vakkalanka e Kuzniarz (2015) para identificar e analisar cursos/estratégias de ensino atualmente utilizadas e voltadas ao ensino de design de UI em escolas.

Atividade 2.1: Definir o protocolo de busca;

Atividade 2.2: Executar a busca;

Atividade 2.3: Extrair e analisar as informações.

**Etapa 3 - Design do curso:** engloba toda a parte de planejamento e design do curso a ser realizado, seguindo a metodologia ADDIE.

Atividade 3.1: Analisar o contexto em termos de necessidades, perfil dos aprendizes e instrutores e de ambiente em escolas brasileiras

Atividade 3.2: Definir e sequenciar o conteúdo do curso e definir uma estratégia de aprendizagem, criando o plano de ensino.

**Etapa 4 - Desenvolvimento do curso:** nesta etapa será realizado o desenvolvimento de todo o material didático para a aplicação do curso seguindo a metodologia ADDIE (Branch, 2009).

Atividade 4.1: Desenvolver o material interativo de apresentação e exercício;

Atividade 4.2: Desenvolver avaliações do desempenho do aluno.

#### **1.4. Estrutura do documento**

No capítulo dois, são descritos os fundamentos teóricos para facilitar a compreensão dos principais conceitos utilizados na pesquisa. É apresentado o ensino de UI Design na educação básica e o desenvolvimento de design de apps com o App Inventor e a ferramenta Penpot. No terceiro capítulo, é apresentada a revisão sistemática do estado da arte, levantando quais os cursos de Design de Interface de Usuário que ensinam o seu uso e importância na criação de aplicativos móveis. O capítulo quatro, apresenta o desenvolvimento do curso, levantando as informações sobre o público-alvo, características das escolas brasileiras e define o plano de ensino. Apresenta também uma visão geral sobre o material didático desenvolvido. O capítulo cinco, apresenta as conclusões finais sobre o trabalho.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Neste capítulo, serão expostas as bases teóricas referentes aos temas abordados nesse trabalho, que incluem a introdução aos conceitos fundamentais do ensino de UI Design no contexto da educação básica, bem como o processo de criação de aplicativos usando a ferramenta Penpot.

### **2.1. Ensino de design de interface de usuário na Educação Básica**

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018) é a referência obrigatória para a elaboração dos currículos escolares e propostas pedagógicas da Educação Infantil, Ensino Fundamental e Médio no Brasil. Ela estabelece os conteúdos fundamentais a serem trabalhados nas escolas brasileiras, bem como as competências e habilidades que devem ser desenvolvidas pelos estudantes ao longo da escolaridade básica. No Ensino Fundamental, compreende a faixa etária dos anos iniciais (6 aos 10 anos) e anos finais (11 aos 14 anos), nessas fases os estudantes estão na transição entre infância e adolescência, que é marcada por transformações físicas e sociais, sendo fundamental fortalecer os aprendizados dos anos iniciais e aumentar a autonomia dos jovens, oferecendo ferramentas e conhecimentos para que sua interação com as informações seja feita de forma crítica e responsável. É de extrema importância também, abordar esse aprendizado no ensino médio, preparando os estudantes para o futuro digital e as carreiras relacionadas à tecnologia, promovendo a criatividade e o pensamento crítico ao projetar interfaces visualmente atraentes e funcionais, melhorando a experiência do usuário, projetando interfaces intuitivas e acessíveis e estimulando o empreendedorismo e a inovação ao identificar oportunidades de negócios.

Assim, é importante que a BNCC seja implementada de forma apropriada, considerando as particularidades de cada faixa etária e área do conhecimento, isso inclui o uso de tecnologias para promover o desenvolvimento de habilidades relevantes para o mundo contemporâneo, como pensamento crítico, criatividade e resolução de problemas, dessa forma, os estudantes poderão se preparar adequadamente para os desafios do futuro.

O documento destaca a necessidade de formar cidadãos críticos e ativos no uso da tecnologia, proporcionando aos estudantes uma compreensão mais profunda do funcionamento dos sistemas computacionais.

Na área da computação com foco no Design, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais: Arte (Secretaria da Educação Fundamental, 1998), o design é uma temática presente no ensino fundamental brasileiro, mais especificamente do 6º ao 9º ano. Essa presença se dá tanto na produção dos alunos em artes visuais, quanto na apreciação dessas artes, por meio do desenvolvimento do conhecimento e competência de leitura das formas visuais presentes em diversos meios de comunicação, incluindo o design.

O currículo da Sociedade Brasileira de Computação (SBC) voltado ao ensino de computação na Educação Básica (2021), não inclui especificamente aspectos de design de interface nem da interação humano-computador, porém outras diretrizes de currículo internacionais, como o *CSTA Framework*, apresentam o ensino de conceitos de interação humano-computador como conceitos transversais na educação de computação (Figura 1).

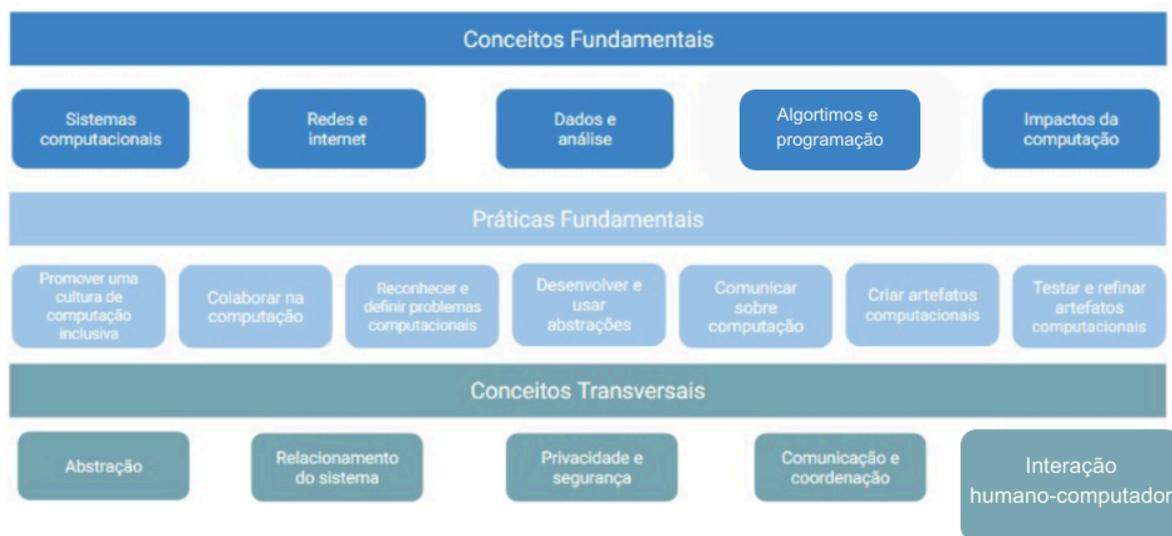


Figura 1: Conceitos transversais com foco na interação humano-computador (CSTA, 2017).

Incluir aspectos de design de interface e interação humano-computador no currículo de computação na Educação Básica pode trazer diversos benefícios (CSTA, 2017), como fornecer aos alunos uma compreensão mais abrangente da

área de computação, capacitando-os a projetar e desenvolver sistemas mais intuitivos, fáceis de usar e acessíveis, essas habilidades são essenciais para enfrentar os desafios da sociedade digital atual.

É importante destacar que existem iniciativas e abordagens pedagógicas que integram o design de interface e a interação humano-computador no ensino de computação, como por exemplo, a abordagem de "Computação Criativa" busca estimular a expressão criativa dos alunos por meio da tecnologia e isso muitas vezes envolve aspectos de design de interface (Gomes *et al.*, 2020). É fundamental ressaltar que o ensino do design tem objetivos que vão além da apreciação estética e da formação de futuros designers, mas também buscam estimular as crianças e jovens a compreenderem o que não é aparente, a explorarem novas possibilidades, a expandirem sua imaginação e a criarem algo belo, independentemente de sua escolha profissional futura (AIGA, 2013).

Assim, voltado a ensinar conceitos de design na Educação Básica foi criado um currículo pela AIGA (2013), direcionado, principalmente, ao ensino médio. Ele foi desenvolvido de forma personalizada para atender às necessidades e interesses dos estudantes, fornecendo um conjunto de diretrizes, recursos e materiais para o ensino da disciplina de design gráfico nesse nível educacional (Tabela 1).

Tabela 1: Currículo para ensino de design gráfico no ensino médio (AIGA, 2013).

<b>Unidade 1</b>	<b>Introdução ao Design Gráfico</b>	Os alunos são apresentados à indústria, o que os designers fazem e o que realmente é o design. Os alunos terão uma amostra do que está por vir nas Unidades 2 e 3 aprendendo e praticando a criação de esboços em miniatura, esboços e design abrangente, os blocos de construção do processo de design.
<b>Unidade 2</b>	<b>Noções básicas de design 2D</b>	Os alunos aprendem os fundamentos do design bidimensional, a base da arte, design e comunicação visual. Esta unidade se concentra em como, por meio de manipulação visual simples, mas intencional, pontos, linhas, planos, gestalt e cores podem se comunicar e criar significado.
<b>Unidade 3</b>	<b>Processo de design</b>	Os alunos aprenderão e praticarão o processo de design e o explorarão por meio de um plano simples de cinco etapas. Os designers praticam o processo de design para encontrar soluções para os problemas visuais que enfrentam. Os alunos serão capazes de identificar cada etapa do processo de design, entender a importância de cada etapa e implementá-las.

<b>Unidade 4</b>	<b>Tipografia</b>	Os alunos serão apresentados ao poder das palavras através da tipografia. Depois de uma breve mas importante história do alfabeto, os alunos aprendem a usar a tipografia como uma ferramenta de comunicação - não apenas para fazer um design artístico, mas para organizar e comunicar o significado de uma ideia. Os alunos entenderão como o estilo tipográfico pode ser usado para tornar o texto legível e compreensível, além de poder organizar o conteúdo de forma a facilitar o seu uso e compreensão.
------------------	-------------------	--

Já existem algumas poucas opções para o ensino do design no contexto escolar, especialmente por meio de metodologias ativas, que buscam construir o conhecimento por meio de projetos e/ou situações do dia-a-dia do aluno, alinhando-se ao uso de tecnologia. Isso se deve ao fato de que a tecnologia e o design têm o potencial de trabalhar juntos, já que atuam para facilitar a interação entre o usuário e a tecnologia (Moles, 1989)(Pereira et al., 2022).

## 2.2. Design de UI de apps com App Inventor

No contexto da educação básica, o App Inventor (Patton *et al.*, 2019) é amplamente adotado para o desenvolvimento de aplicativos móveis. Ele oferece uma abordagem visual e intuitiva que permite que estudantes projetem e criem seus próprios aplicativos, sem a necessidade de conhecimento avançado em programação (Patton *et al.*, 2019), também permite projetar o design das interfaces dos app e também a parte funcional, criando apps Android (iOS) funcionais.

O design de interface no App Inventor vem como um método para criar aplicativos funcionais e atraentes, oferecendo elementos visuais como botões, rótulos e caixas de texto, além de recursos de layout para organizar esses elementos, é uma etapa essencial no desenvolvimento de aplicativos que resultam em interfaces de usuário atraentes e eficazes.

Em um contexto mais amplo, o design de interfaces de usuário (*User Interface* - UI) em aplicativos móveis desempenha um papel fundamental na criação de experiências interativas e cativantes em dispositivos como *smartphones* e *tablets*, como ressaltado por Furlani (2023). Com a crescente popularidade e dependência dos aplicativos móveis em nossa vida cotidiana, compreender a importância de projetar interfaces eficazes que atendam às necessidades dos usuários e proporcionem uma experiência agradável e intuitiva torna-se imperativo.

No âmbito desse design de interface, a usabilidade desempenha um papel crítico (Furlani, 2023), ela é um aspecto essencial do design de interface de usuário, que concentra-se em simplificar a experiência de uso do aplicativo, tornando-a intuitiva e eficiente para os usuários, conforme definido pela ISO 9241-11 (2018). Garantir que os usuários possam interagir com o aplicativo de maneira eficaz, realizar tarefas com facilidade e alcançar seus objetivos é fundamental. Nesse contexto, o design de interface tem como objetivo principal maximizar a usabilidade e proporcionar uma experiência positiva para o usuário, conforme indicado por Nielsen (1994).

### **2.2.1. Processo de design de interface**

O design de interface é uma das possíveis etapas no desenvolvimento de aplicativos e sites, influenciando diretamente a experiência do usuário. Esse processo pode ser dividido em várias fases, sendo as principais: *sketches*, *wireframes* e design visual (Maranhão, 2023):

*Sketches*: Os *sketches* desempenham um papel fundamental no estágio inicial do design, pois são desenhos rápidos e informais que servem para dar forma às ideias iniciais, eles permitem a exploração de diferentes *layouts* e estruturas para a interface de forma ágil e sem a preocupação com detalhes, conforme destacado por Veiga (2019). Nesse momento, a ênfase está na liberdade de experimentação, possibilitando aos designers testar diversas abordagens e conceitos sem a necessidade de um compromisso detalhado.

*Wireframes*: Os *wireframes* são representações mais estruturadas da interface, servindo como um guia para a disposição dos elementos na tela. Eles ainda são mantidos em baixa fidelidade, focando na funcionalidade e no fluxo do usuário, ao invés de detalhes visuais. Ferramentas digitais ou papel e caneta podem ser usados para criar wireframes e eles servem como uma base para discussões entre designers, desenvolvedores e *stakeholders* (Becker, 2022).

Design Visual: Na etapa de design visual, os detalhes da interface são trabalhados, isso inclui a escolha de cores, tipografia, imagens e outros elementos visuais que definirão a aparência final do produto (PM3, 2023).

### 2.2.2. Design visual

O design visual em aplicativos móveis desempenha um papel fundamental na criação de uma experiência de usuário atraente e envolvente (Reyna, 2013). O design visual é guiado por alguns princípios que facilitam a implementação e criam uma interface bonita e amigável (Gordon, 2020):

- Escala: o princípio da escala refere-se ao uso de tamanho relativo para sinalizar importância e classificação em uma composição;
- Hierarquia visual: refere-se a orientar o olhar na página para que ele atenda a diferentes elementos de design na ordem de sua importância;
- Equilíbrio: o princípio do equilíbrio refere-se a um arranjo satisfatório ou proporção de elementos de design. O equilíbrio ocorre quando há uma quantidade igualmente distribuída, mas não necessariamente simétrica, de sinal visual em ambos os lados de um eixo imaginário passando pelo meio da tela, esse eixo geralmente é vertical, mas também pode ser horizontal;
- Contraste: o princípio do contraste refere-se à justaposição de elementos visualmente diferentes para transmitir o fato de que esses elementos são diferentes (por exemplo, pertencem a categorias diferentes, têm funções diferentes, comportam-se de maneira diferente);
- *Gestalt*: os princípios da *Gestalt theorie* explicam como os humanos simplificam e organizam imagens complexas que consistem em muitos elementos, organizando subconscientemente as partes em um sistema organizado que cria um todo, em vez de interpretá-las como uma série de elementos díspares. Em outras palavras, os princípios da *Gestalt theorie* captam nossa tendência de perceber o todo em oposição aos elementos individuais;

Além disso, envolve a seleção cuidadosa de elementos visuais, como cores, tipografia, ícones, imagens e *layouts*, para transmitir a identidade da marca, fornecer orientação visual clara e criar uma aparência visualmente agradável (Schlatter; Levinson, 2013):

- **Cores:** a escolha de cores bem selecionadas é fundamental, elas podem ser utilizadas para criar contraste, destacar elementos importantes e estabelecer uma hierarquia visual clara. A seleção de cores deve estar alinhada com o tema do aplicativo, usando apenas algumas cores em uma combinação harmoniosa que ofereça contraste quando necessário;
- **Tipografia:** a seleção adequada de fontes é vital para garantir a legibilidade e a estética do texto no aplicativo. Considerar diferentes tipos de tipografia, uma vez que diferentes fontes podem evocar diferentes emoções, além disso, prestar atenção aos tamanhos e estilos de fonte é importante para criar uma experiência de leitura agradável e coesa;
- **Ícones:** ícones bem projetados desempenham um papel crucial na compreensão rápida e intuitiva das funcionalidades do aplicativo, e eles devem ser simples e seguir um estilo uniforme em termos de forma e cores, isso ajuda os usuários a identificar facilmente as ações disponíveis;
- **Imagens:** o uso de imagens relevantes e de alta qualidade também pode enriquecer a experiência visual. O layout da interface deve ser cuidadosamente projetado para otimizar o uso do espaço disponível e criar uma organização visual coerente (WCAG 2.1, 2018).

### 2.2.2.1. Guias de estilo

Um guia de estilo é um artefato que estabelece diretrizes e padrões de design, linguagem, identidade visual e outros elementos importantes para garantir consistência na comunicação visual de uma marca ou projeto, ele serve como um manual de referência para designers, desenvolvedores e outros profissionais envolvidos na criação e implementação de materiais de comunicação (Kas, 2021). A maioria dos guias de estilo de interface do usuário inclui diretrizes para tipografia, iconografia, *layouts* e grades, paleta de cores e componentes (Silveira, 2021).

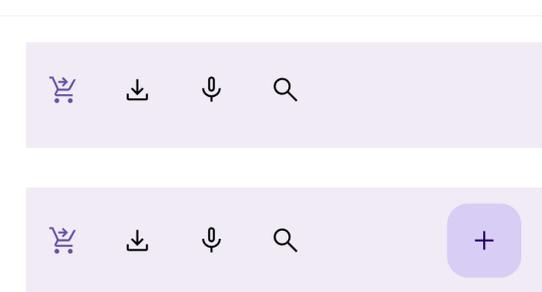
Um exemplo de guia de estilo para aplicativos Android é o Material Design 3 (Google, 2023). O Material Design visa criar uma experiência de

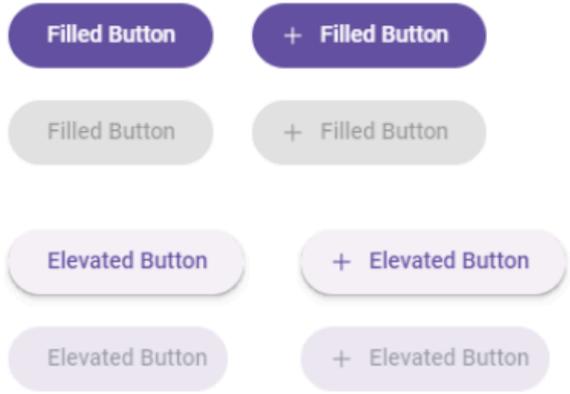
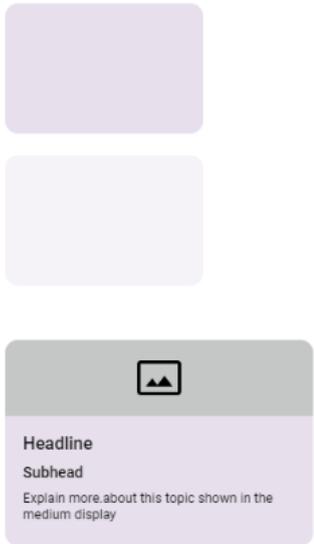
usuário consistente e agradável, destacando a importância da estética, da usabilidade e da funcionalidade.

Pode-se aplicar os princípios da ferramenta também ao criar a interface de usuário em um aplicativo desenvolvido com o App Inventor, para ajudar que ele siga as melhores práticas de design.

O Material Design 3 define explicitamente o design visual de diversos elementos ([anexo da tabela Material 3 Design Kit - Community](#)). A Tabela 2 demonstra exemplos de elementos do Material Design 3, criado pela comunidade, em comparação com os elementos de interface do usuário (UI) do App Inventor:

Tabela 2: Exemplos de elementos do Material Design 3 em relação aos elementos de UI do App Inventor.

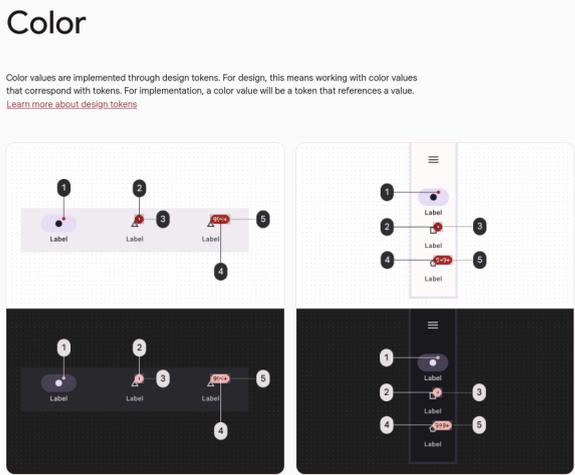
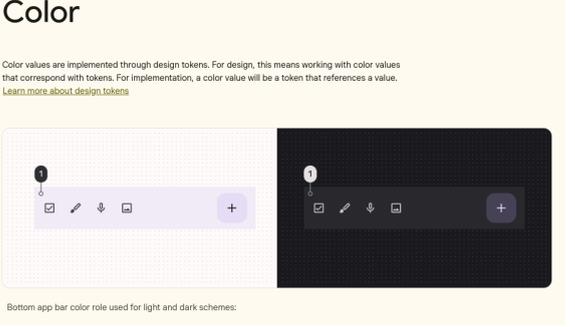
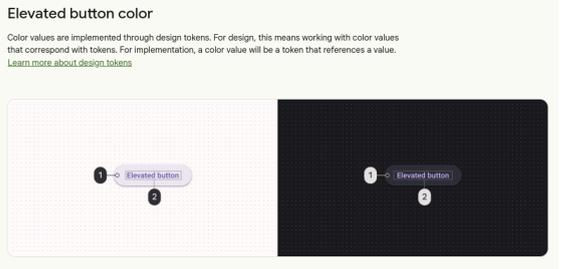
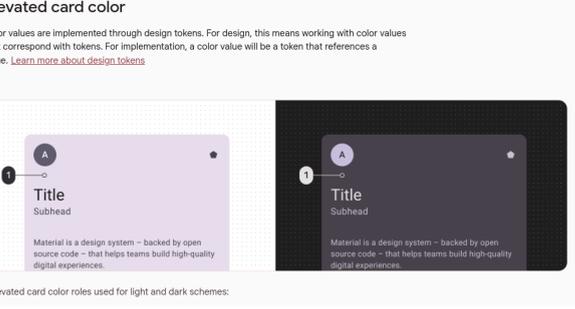
Elemento de IU visível no núcleo do App Inventor	Descrição	Componente Material Design 3	Exemplo
Badge	Não é um componente no App Inventor. Pode ser criado alterando a imagem do ícone com o Badge.	Badge	
Barra inferior do aplicativo	Não é um componente no App Inventor. Pode ser criado por meio de um elemento de layout com botões de ícone.	Barra inferior do aplicativo	
Botão	Um componente com a capacidade de detectar cliques: padrão, arredondado, retangular	Botão	

			
Card	Não é um componente no App Inventor. Pode ser criado usando o componente de layout.	Cards	

Além da forma mostrada na Tabela 2, o Material Design 3 (2023) fornece protótipos mais detalhados de cada elemento, abrangendo tamanho de fonte, cores, medidas etc. (Tabela 3):

Tabela 3: Exemplos de elementos do Material Design 3 com mais detalhes.

Elemento de IU visível no núcleo do App Inventor	Descrição	Link para o acesso mais detalhado	Exemplo detalhado

<p><b>Badge</b></p>	<p>Não é um componente no App Inventor. Pode ser criado alterando a imagem do ícone com o Badge.</p>	<p><a href="https://m3.material.io/components/badges/specs">https://m3.material.io/components/badges/specs</a></p>	 <p><b>Color</b></p> <p>Color values are implemented through design tokens. For design, this means working with color values that correspond with tokens. For implementation, a color value will be a token that references a value. <a href="#">Learn more about design tokens</a></p>
<p><b>Barra inferior do aplicativo</b></p>	<p>Não é um componente no App Inventor. Pode ser criado por meio de um elemento de layout com botões de ícone.</p>	<p><a href="https://m3.material.io/components/bottom-app-bar/specs">https://m3.material.io/components/bottom-app-bar/specs</a></p>	 <p><b>Color</b></p> <p>Color values are implemented through design tokens. For design, this means working with color values that correspond with tokens. For implementation, a color value will be a token that references a value. <a href="#">Learn more about design tokens</a></p> <p>Bottom app bar color role used for light and dark schemes:</p>
<p><b>Botão</b></p>	<p>Um componente com a capacidade de detectar cliques: padrão, arredondado, retangular</p>	<p><a href="https://m3.material.io/components/buttons/specs">https://m3.material.io/components/buttons/specs</a></p>	 <p><b>Elevated button color</b></p> <p>Color values are implemented through design tokens. For design, this means working with color values that correspond with tokens. For implementation, a color value will be a token that references a value. <a href="#">Learn more about design tokens</a></p>
<p><b>Card</b></p>	<p>Não é um componente no App Inventor. Pode ser criado usando o componente de layout.</p>	<p><a href="https://m3.material.io/components/cards/specs">https://m3.material.io/components/cards/specs</a></p>	 <p><b>Elevated card color</b></p> <p>Color values are implemented through design tokens. For design, this means working with color values that correspond with tokens. For implementation, a color value will be a token that references a value. <a href="#">Learn more about design tokens</a></p>

No App Inventor, é possível controlar a aparência dos elementos da interface do usuário, como botões, textos e fundos, escolhendo cores que estejam alinhadas com a paleta de cores do Material Design. Além disso,

pode-se personalizar botões com texto e ícones, criando elementos que se assemelham aos botões de ação do Material Design e utilizar ícones que sigam as diretrizes de ícones desse padrão.

Levando em consideração o foco do presente trabalho em apps, observa-se que o App Inventor possui algumas limitações em termos de flexibilidade de design. Nem todas as diretrizes de design do Material Design podem ser aplicadas diretamente no ambiente do App Inventor, o que significa que a personalização detalhada de componentes de interface do usuário pode ser limitada em comparação com a programação tradicional (Neri, 2020). Há certas limitações em termos de elementos de design e componentes disponíveis diretamente em sua plataforma central, é possível recorrer a extensões como "Material CardView" (<https://developer.android.com/reference/com/google/android/material/card/MaterialCardView>), que permite a criação de cartões de interface de usuário elegantes e flexíveis, sendo uma parte fundamental do Material Design, com essa extensão, você pode adicionar sombras, cantos arredondados e outros efeitos visuais aos elementos da sua interface, proporcionando uma aparência moderna e coerente.

O layout responsivo é suportado, permitindo criar interfaces que se adaptem a diferentes tamanhos de tela, em conformidade com o princípio do Material Design de adaptação a vários dispositivos. Embora o suporte a elevação e sombras seja mais limitado em comparação com ferramentas mais avançadas, é possível adicionar uma sensação de profundidade a elementos da interface usando a propriedade "Elevação" disponível nos componentes do App Inventor.

### **2.3. Ferramenta Penpot**

No processo dinâmico de design de interface, a escolha das ferramentas gráficas é um passo fundamental que pode definir o sucesso da comunicação visual e interativa de um produto digital (Bittencourt, 2023). Dentre as opções disponíveis, plataformas como o Figma (2023) se destacam por sua capacidade de colaboração em tempo real, permitindo que equipes de design trabalhem conjuntamente, independentemente de sua localização geográfica.

Como outra opção de ferramenta vem o Penpot (<https://penpot.app/>), que é gratuito, e assim como o Figma, uma plataforma de design gráfica baseada na web. Ele foi criado para ajudar equipes de design a colaborar de forma eficaz na criação de interfaces de usuário para aplicativos e sites. Como é uma ferramenta de código aberto, significa que o código-fonte é livremente disponível para a comunidade e os usuários podem usá-lo e modificá-lo de acordo com suas necessidades (Kaleidos, 2023).

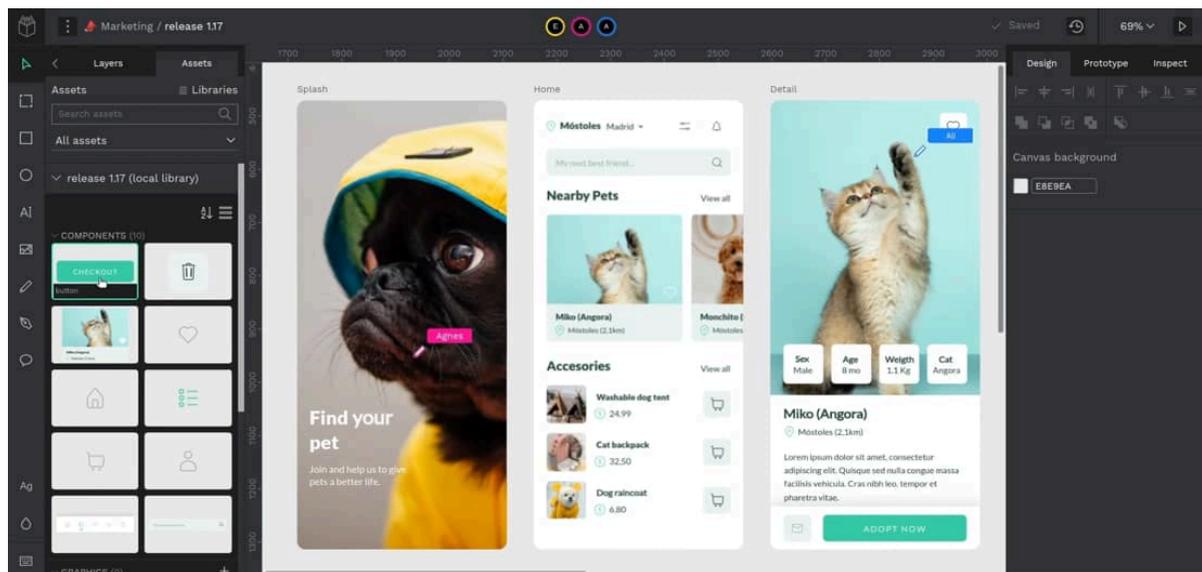


Figura 2: Projeto no Penpot.

Ele permite criar também interfaces de usuário de sistemas de software interativas, oferecendo diversas vantagens (Bonfim, 2023)(Kaleidos, 2023):

- **Design de Interface Gráfica (GUI):** os usuários podem criar interfaces de usuário usando uma variedade de elementos, como botões, caixas de texto, ícones e imagens;
- **Prototipagem:** é possível criar protótipos interativos para simular a experiência do usuário e testar a usabilidade do design;
- **Colaboração em tempo real:** o Penpot é uma ferramenta colaborativa, permitindo que várias pessoas trabalhem no mesmo projeto ao mesmo tempo, facilitando a colaboração de equipes de design remotas;
- **Componentes reutilizáveis:** os elementos de design podem ser agrupados em componentes reutilizáveis, economizando tempo e

garantindo a consistência do design em todo o projeto. A comunidade Penpot também oferece uma biblioteca com diversos templates para o desenvolvimento de designs;

- **Exportação de elementos:** o Penpot permite exportar elementos individuais ou todo o projeto em vários formatos, como SVG e PNG, facilitando a transferência do design para o desenvolvimento. A ferramenta também permite exportar elementos individuais, como ícones ou botões, tornando mais fácil a integração do design com o desenvolvimento do aplicativo ou site.

Além disso, com o Penpot, pode-se configurar cada elemento de UI em termos de cores, tamanho e outros aspectos visuais:

- **Cores:** é possível escolher cores personalizadas ou selecioná-las de um catálogo de cores. Para escolher uma cor personalizada, basta selecionar o elemento e escolher a cor desejada na paleta de cores. Para selecionar uma cor de um catálogo, é possível importar um arquivo de cores ou usar um dos catálogos disponíveis no Penpot;
- **Tamanho:** é possível ajustar o tamanho dos elementos de UI arrastando as bordas do elemento ou digitando o tamanho desejado na barra de ferramentas. Para manter a proporção do elemento ao ajustar o tamanho, basta selecionar a opção "Manter proporção" na barra de ferramentas;
- **Fontes:** existe a possibilidade de escolher fontes personalizadas ou selecionar fontes de um catálogo de fontes. Para escolher uma fonte personalizada, basta selecionar o elemento de texto e escolher a fonte desejada na barra de ferramentas. Para selecionar uma fonte de um catálogo, é possível importar um arquivo de fontes ou usar um dos catálogos disponíveis no Penpot;
- **Ícones:** adicionar ícones personalizados ou selecionar ícones de um catálogo de ícones também é uma ação da ferramenta. Para adicionar um ícone personalizado, basta importar o arquivo do ícone e arrastá-lo para a tela de design. Para selecionar um ícone de um catálogo, é possível usar um dos catálogos disponíveis.

É possível utilizar catálogos de fontes, ícones e cores para ajudar no processo de design (Kaleidos, 2023)(Penpot User Guide, 2). O uso de catálogos de fontes, ícones e cores pode ajudar a acelerar o processo de design e garantir uma aparência consistente em todo o aplicativo. O Penpot oferece também uma biblioteca de templates que são facilmente acessíveis e personalizáveis, permitindo aos usuários iniciar seus projetos de design com uma base sólida e economizar tempo no processo de criação (<https://penpot.app/libraries-templates>). Vale ressaltar que dentro dessa biblioteca encontra-se o Material Design 3 Kit, que permite acessar um template Penpot com elementos alinhados ao Material Design 3.

## 2.4. UI Design Kit

O “App Inventor - UI Design Kit - Classificação de imagens” (Saar, 2024) foi desenvolvido para simplificar o processo de criação de interfaces de usuário destinadas a aplicativos de classificação de imagens no App Inventor, Repleto de diversos componentes e modelos de tela, este kit fornece uma base sólida para o desenvolvimento de interfaces visualmente atrativas e altamente funcionais.

O Kit de Design de Interface adere a diretrizes específicas relacionadas à Experiência de Usuário Artificial (AIX), garantindo uma abordagem centrada no usuário e na interação com sistemas inteligentes. Além disso, o kit segue os padrões do Material Design 3.

O kit oferece uma variedade de recursos essenciais para a criação de interfaces de usuário eficazes e visualmente atraentes.

- **Tipografia:** proporciona uma ampla gama de estilos de fontes, garantindo uma personalização precisa do texto em suas interfaces. Utilizando fontes do Google Fonts, como Roboto e Concert One, garante consistência e disponibilidade em diferentes dispositivos e plataformas;
- **Cor:** disponibiliza paletas de cores selecionadas de acordo com o Material Theme Builder, oferecendo opções para gerar novas paletas adaptadas a cada projeto. As cores desempenham um papel fundamental na captura da atenção do usuário e na diferenciação de diferentes estados do sistema;

- **Templates:** fornecem estruturas prontas para uso, abordando telas essenciais para aplicativos de classificação de imagens, seguindo as diretrizes de User Artificial Intelligence Experience (AIX). Da mesma forma, a seção de Componentes oferece uma variedade de elementos de interface customizáveis, especialmente projetados para aplicativos desenvolvidos com o App Inventor;
- **"O que vai na composteira?":** demonstra a aplicação dos componentes disponíveis dentro deste aplicativo e fornece inspiração para criar interfaces coesivas e atraentes;

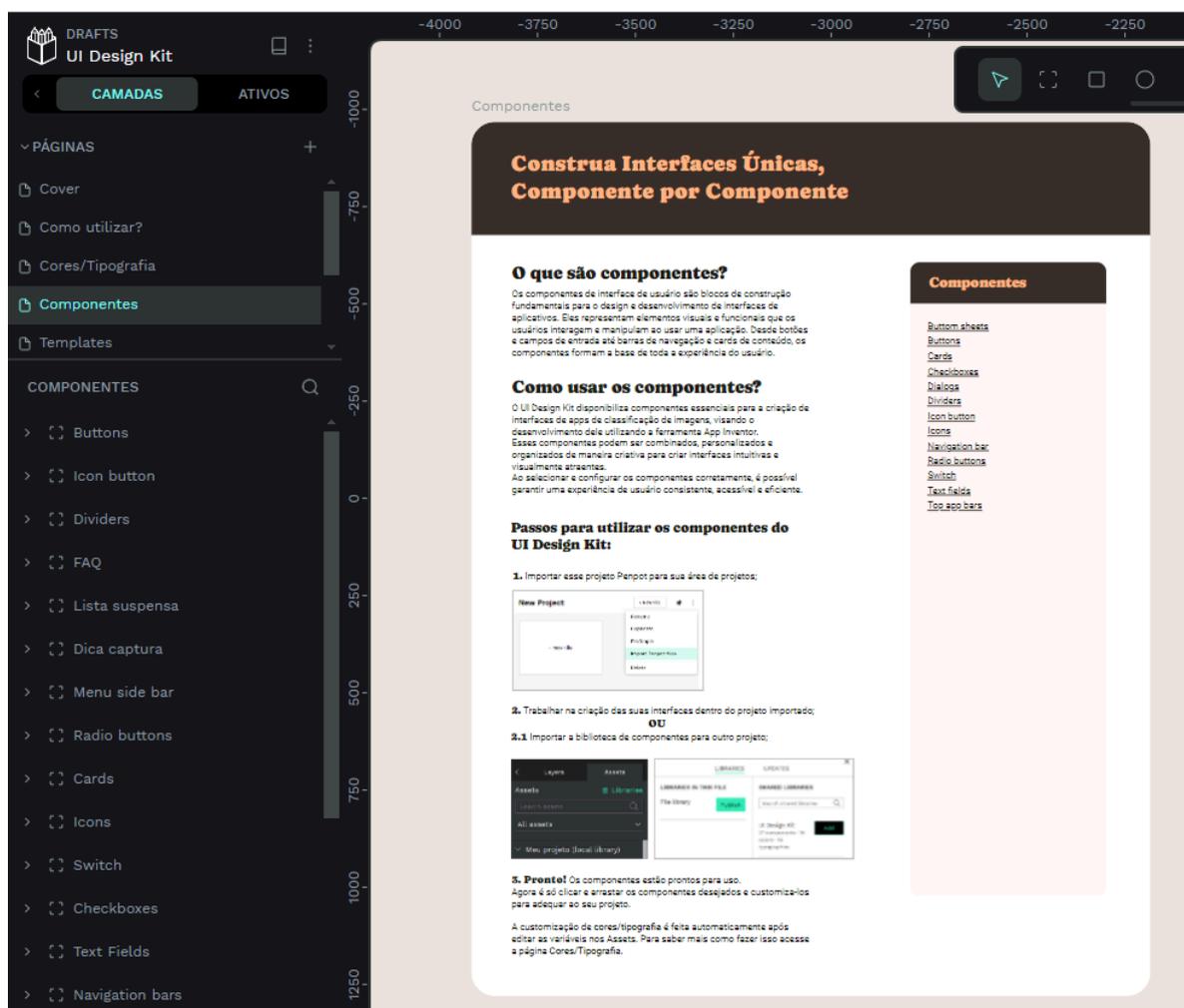


Figura 3: Tela dos componentes do UI Design Kit no Penpot.

Ele encoraja os usuários a explorarem as diversas possibilidades, experimentar os diversos componentes e dar vida às suas ideias de design.

## 2.5. Ferramenta AppDesignFlow

Com o objetivo de suportar o processo de design visual de aplicativos móveis, a ferramenta AppDesignFlow (Oliveira, 2024), oferece suporte às principais etapas de um processo de design visual simplificado para iniciantes. A ferramenta suporta a seleção de uma paleta de cores de forma sistemática a partir de um painel semântico em conformidade com a teoria das cores e o Material Design 3.

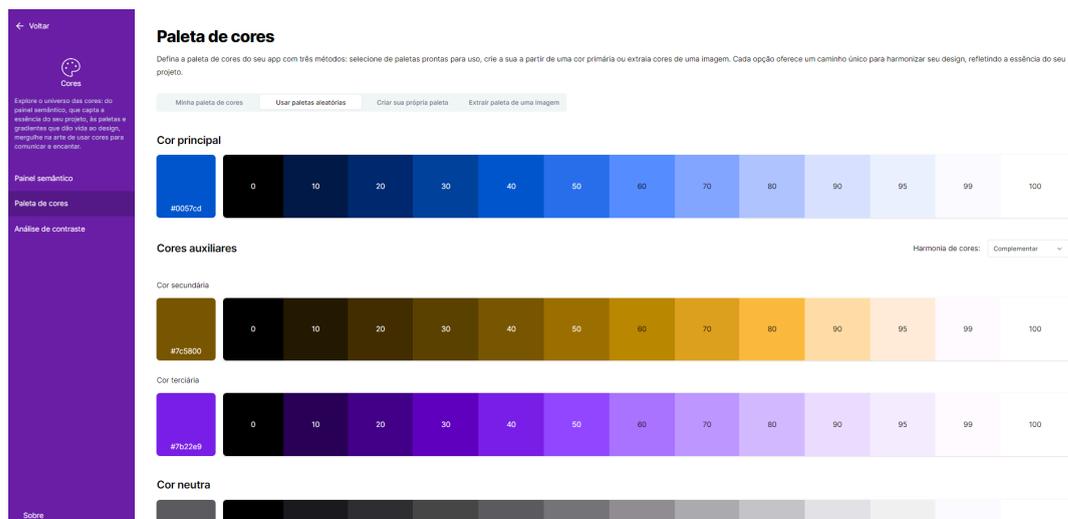


Figura 4: Tela da paleta de cores.

Ela também, além de propor a definição de tipografia padrão seguindo o Material Design 3, permite escolher uma fonte auxiliar relacionada ao tema do app.

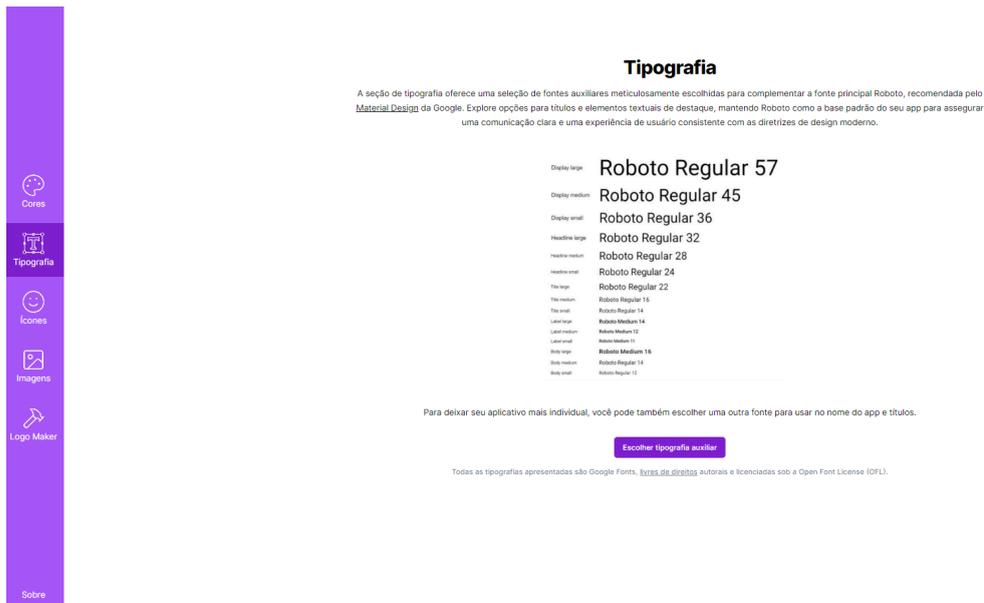


Figura 5: Tela da seleção da tipografia.

A ferramenta também permite ao usuário escolher ícones e imagens para os interfaces do app.

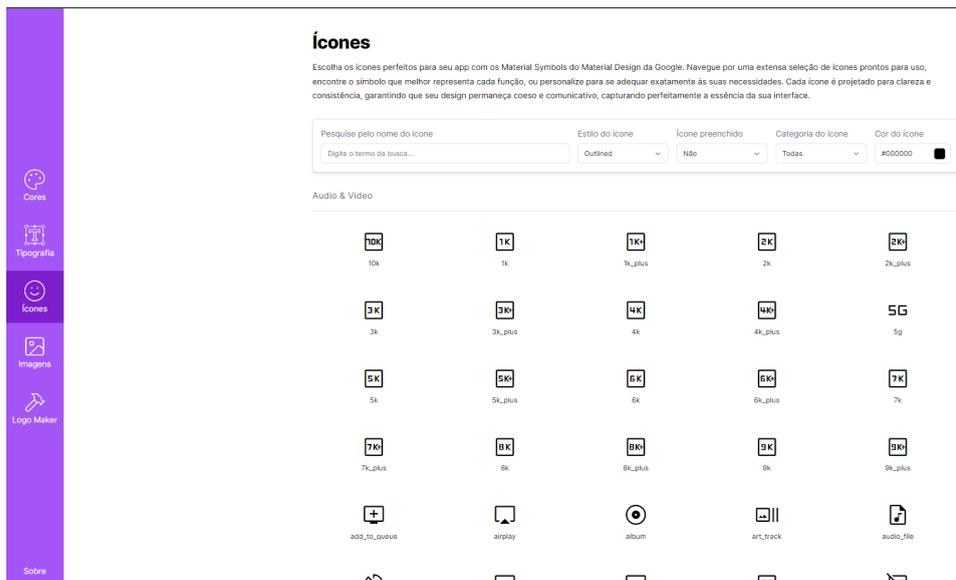


Figura 6: Tela da seleção de ícones.

Ela fornece, também, suporte para criar o logotipo de app composto de nome e ícone, e gera automaticamente um ícone de produto.

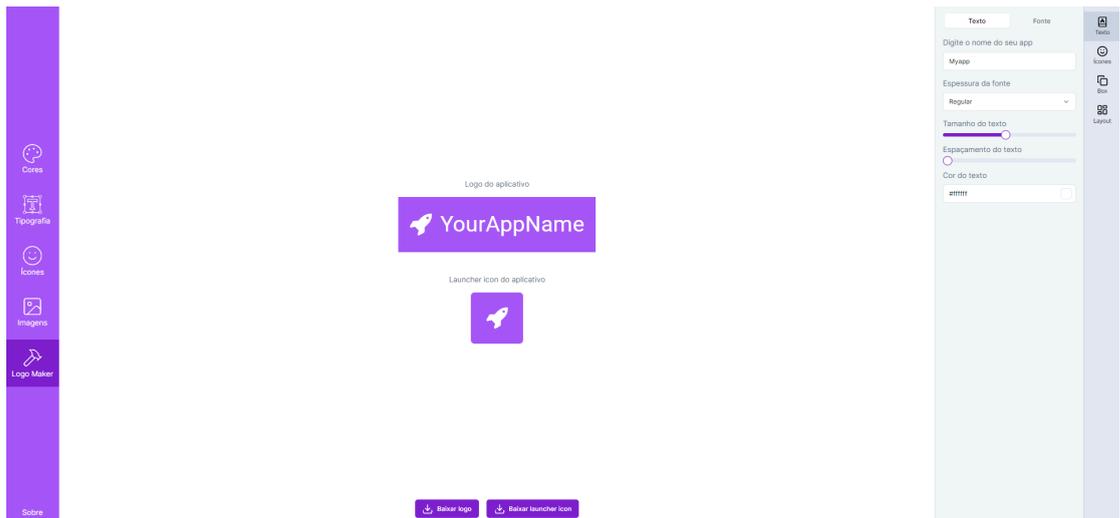


Figura 7: Tela para fazer a logotipo.

Desta forma a ferramenta dá suporte ao processo de design visual de aplicativos móveis de forma fácil e unido em uma única ferramenta voltado para iniciantes.

A ferramenta *opensource* será disponibilizada no gitlab da UFSC.

### 3. ESTADO DA ARTE

Para levantar o estado da arte e a prática sobre se e como o ensino de design de interface de usuário é abordado na Educação Básica, realizamos um estudo de mapeamento sistemático seguindo o procedimento proposto por Petersen *et al.* (2008).

#### 3.1. Definição do protocolo de revisão

**Questão de Pesquisa.** Existem (e, quais as suas características) unidades instrucionais que ensinam competências de design de UI no contexto de ensino de computação na Educação Básica? Essa questão de pesquisa é refinada nas seguintes perguntas de análise:

AQ1. Quais unidades instrucionais existem?

AQ2. Qual(is) competência(s) de design de interface de usuário é(são) ensinada(s)?

AQ3. Quais as características/contexto das instrucionais das unidades instrucionais?

AQ4. Como as unidades instrucionais foram desenvolvidas e avaliadas?

**Critérios de inclusão/exclusão.** Consideramos apenas artigos em inglês e revisados por pares, cujo foco é ensinar UI Design, incluindo práticas ou atividades de design de interface de usuário na Educação Básica voltadas ao desenvolvimento de software, incluindo cursos para qualquer tipo de software e aplicativos móveis. São excluídos artigos que focam em robótica, em ensino superior ou artigos que apresentam unidades instrucionais sem abordar conceitos de computação e programação. São considerados todos os materiais acessíveis via Portal Capes e/ou de forma gratuita.

**Critério de Qualidade.** Consideramos apenas artigos que apresentam informações substanciais em relação ao ensino de conceitos de design de UI, indicando, por exemplo, conteúdo das aulas, materiais didáticos etc. Resumos de somente uma página não são considerados.

**Fonte de dados.** A busca foi feita no ACM, ERIC, IEEE, Science Direct e Scopus, representando as principais editoras científicas. Com o intuito de abranger uma maior gama de publicações, foram realizadas buscas no Google Scholar e Google.

**Definição da *string* de busca.** A *string* de busca é composta de conceitos relacionados à questão de pesquisa, considerando também sinônimos (Tabela 4).

Tabela 4: *Search string* para cada fonte.

Palavra chave	Sinônimos
"user interface design"	"UI design", "graphic design", "visual design", "user experience", UX, design
computing	coding, "computer science", programming
"K-12"	school, kids, children, youth

A partir disso foi gerada a *string* de busca genérica: ("UI Design" OR "graphic design" OR "visual design" OR "user experience" OR UX OR design) AND (coding OR "computer science" OR programming) AND (school OR kids OR children OR youth).

A *string* de busca genérica foi adaptada para cada fonte de dados apresentada na Tabela 5.

Tabela 5: *String* de busca.

Fonte	<i>String</i> de busca
<b>ACM</b>	[[[Abstract: "ui design"] OR [Abstract: "graphic design"] OR [Abstract: "visual design"] OR [Abstract: "user experience"] OR [Abstract: ux]] AND [[Abstract: coding] OR [Abstract: "computer science"] OR [Abstract: programming]] AND [[Abstract: school] OR [Abstract: kids] OR [Abstract: children] OR [Abstract: youth] OR [Abstract: k-12]]
<b>Scopus</b>	(TITLE-ABS-KEY ("UI design" OR "graphic design" OR "visual design" OR "user experience" OR "UX" OR "design thinking") AND TITLE-ABS-KEY ("coding" OR "computer science" OR "programming") AND TITLE-ABS-KEY( "school" OR "kids" OR "children" OR "youth" ) )
<b>Eric</b>	( "UI design" OR "graphic design" OR "visual design" OR "user experience" OR "UX" OR "design thinking" ) AND ( "coding" OR "computer science" OR "programming" ) AND ( "school" OR "kids" OR "children" OR "youth" )
<b>Science Direct</b>	( "UI design" OR "graphic design" OR "UX" OR "design thinking" ) AND ( "computer science" OR "programming" ) AND ( "school" OR "kids" OR "children" )
<b>IEEE</b>	((("Abstract":UI design) OR ("Abstract":graphic design) OR ("Abstract":user experience)) AND

	((("Abstract":school) OR ("Abstract":kids) OR ("Abstract":youth)) AND (("Abstract":coding) OR ("Abstract":computer science) OR ("Abstract":programming)) AND (("Abstract":visual design) OR ("Abstract":UX) OR ("Abstract":K-12))
<b>Google</b>	"UI Design" teach "K-12" OR school
<b>Google scholar</b>	( "UI design" OR "user experience" OR "UX" ) AND ( "school" OR "children" OR "K-12" )

### 3.2. Execução da busca

A pesquisa foi realizada em setembro de 2023 pela autora e revisada pela orientadora. Na primeira fase de análise, títulos e resumos foram analisados. No segundo estágio, os materiais foram lidos na íntegra, para assegurar sua relevância com respeito aos critérios de inclusão/exclusão. Foi realizado também um *snowballing*, procurando referências adicionais a partir das fontes já encontradas.

Tabela 6: Número de artigos identificados por repositório e por fase de seleção.

	No. de artigos do resultado de busca	No. de artigos analisados	No. de artigos potencialmente relevantes	No. dos artigos relevantes
<b>ACM</b>	51	51	1	0
<b>ERIC</b>	58	58	4	0
<b>Google</b>	3.710.000	150	20	1
<b>Google Scholar</b>	531.000	150	12	1
<b>IEEE</b>	18	18	1	0
<b>Science Direct</b>	5.926	150	10	0
<b>Scopus</b>	395	150	15	0
<b>Total de buscas de referência primária</b>				<b>2</b>
<b><i>Snowballing</i></b>				<b>1</b>
<b>Total (Total das buscas + <i>snowballing</i>)</b>				<b>3</b>

Foram identificados artigos que abordam o ensino de *design thinking* de forma geral, entre eles, destacam-se os seguintes: Matthee & Turpin (2019), Chatzisavvidou (2023) e Vanscoder (2012), no entanto, esses artigos não foram incluídos na análise devido à sua falta de integração no contexto do ensino de

computação. Trabalhos voltados a outros níveis de ensino, como o ensino superior, também foram excluídos, como o artigo de Scialdone & Connolly (2020).

Também não foram considerados artigos que eram pagos e documentos duplicados foram eliminados. Como resultado, somente três artigos foram considerados relevantes, como mostra a Tabela 6.

Os dados foram extraídos dos artigos relevantes de forma a responder às questões de análise. Assim, as informações foram extraídas com base no material instrucional disponível, inferindo-se características e objetivos de aprendizagem.

### **3.3. Análise de dados**

#### **3.3.1. Quais unidades instrucionais existem?**

Um total de três unidades instrucionais abrangendo o ensino de UI Design nos anos do ensino fundamental e ensino médio, no período de 2015-2019 foram identificadas (Tabela 7).

Tabela 7: Artigos relevantes.

<b>Referência</b>	<b>Nome</b>
(Ferreira et al., 2019)	Learning user interface design and the development of mobile applications in middle school
(Gallis, 2017)	Teach UX Design to Sixth Graders and You will be Amazed at the Outcomes
(Kiang, 2015)	Coding By Design: A Design-First Approach

Isso indica que, até recentemente, não se desenvolveram unidades focadas no ensino de Design de Interface na educação básica.

#### **3.3.2. Qual(is) competências de design de interface de usuário são ensinadas?**

Os artigos encontrados abordam diversos conceitos. O tópico mais abordado é a experiência do usuário (Figura 7).

Referência	Conteúdos abordados							
	Importância da Usabilidade	Ensino de Usabilidade	Testes de Usabilidade	Engajamento através do Design	Conceitos Básicos de Design Visual	Implementação de Design Visual	Experiência do Usuário	Princípios de Design
(Ferreira et al., 2019)	×	×	×	×	×	×		×
(Gallis, 2017)							×	×
(Kiang, 2015)							×	

Figura 8: Frequência de abordagem de tópicos de UI Design.

O curso proposto por Ferreira *et al.* (2019) visa abordar alguns objetivos de aprendizagem que variam do básico (compreender, reconhecer e combinar os elementos da interface), intermediário (aplicar informações, métodos e conteúdos aprendidos, comparar interfaces de aplicativos similares, organizar paletas de cores do aplicativo e escolher imagens de acordo com a personalidade do aplicativo) e avançado (sistematizar estratégias de composição e organização de interfaces, agregar e juntar os elementos escolhidos com a finalidade de compor a interface do app e avaliar, refletir e defender o valor do app para um propósito).

No curso são utilizadas várias ferramentas práticas e digitais para ensinar os princípios fundamentais de design e desenvolvimento de aplicativos móveis, entre elas, o App Inventor como uma plataforma de código aberto que permite aos alunos criar aplicativos móveis funcionais. Complementando essa experiência prática, o curso incorpora orientações do Material Design do Google, instruindo sobre composição de paleta de cores e seleção de ícones.

Na Tabela 8 encontram-se o conteúdo programático do curso:

Tabela 8: Conteúdo programático (Ferreira et al., 2019)

<b>Nome</b>	<b>Descrição do conteúdo</b>
Introdução ao Design e Computação	O curso começa motivando os alunos e introduzindo conceitos básicos de computação, como algoritmos e programação, usando palestras curtas, discussões, vídeos e um jogo educativo de tabuleiro.
Desenvolvimento do Próprio App	Utilizando uma estratégia de aprendizado baseada em problemas e construcionismo, os alunos são desafiados a desenvolver seus próprios aplicativos móveis.
Análise de Contexto e Especificação de Requisitos	Os alunos analisam o contexto de uso dos aplicativos em termos de tarefas, dispositivos e ambiente de uso, definindo categorias de usuários e requisitos de usabilidade.
Criação e Teste de Protótipos	Com base em histórias de usuários, eles desenham esboços, identificam telas e fluxo de navegação e testam protótipos em papel com seus colegas para receber feedback inicial.
Desenvolvimento de Wireframes com App Inventor	Os alunos programam e testam um protótipo de wireframe usando o App Inventor de forma incremental, criando funcionalidades para cada história de usuário e testando a funcionalidade do protótipo em seus smartphones durante o desenvolvimento
Conceitos Básicos de Design Visual	Eles aprendem sobre cor, ícones, tipografia e imagens, com orientações do Material Design do Google, escolhendo paletas de cores e tipografias e considerando questões éticas relacionadas ao uso de imagens
Validação e Publicação do App	Os alunos realizam testes de sistema e usabilidade, aprendem como gerar uma versão .apk de seus aplicativos para publicá-los no Google Play e compartilham informações sobre seus aplicativos através de pôsteres e uma página na web. Os resultados são apresentados a públicos diversos, incluindo a escola e uma empresa de TI local.

O curso apresentado por Gallis (2017), retrata alguns conteúdos, como a compreensão profunda das necessidades e desejos dos usuários, além da realização de exercícios para criar personas, representações fictícias dos usuários finais, que os ajudam a entender melhor o público-alvo do design, somando-se ao desenho de soluções para um problema específico do cliente, mantendo a persona em mente. É abordado, também, a criação de soluções, que incluem desde aplicativos para smartphones e iPads até quiosques de pesquisa, assistentes de localização de brinquedos e mapas de papel.

Em relação às ferramentas utilizadas, não há uma descrição detalhada das ferramentas digitais específicas no artigo, no entanto, o processo incluiu a criação de esboços e a concepção de ideias em papel,

indicando uma abordagem focada em conceitos básicos de design e criatividade, em vez de ferramentas de software específicas.

Kiang (2015) menciona conteúdos associados à interface do usuário e à experiência do usuário, como a aprendizagem de metodologias de interface do usuário (UI) e experiência do usuário (UX), com a programação sendo uma habilidade secundária ao aprendizado de design orientado a processos e desenvolvimento de empatia. O curso utiliza uma abordagem de design thinking, que envolve a criação de um aplicativo, prototipagem e interações múltiplas baseadas em feedback real, seguido por uma abordagem de cima para baixo para resolver problemas de codificação.

Quanto às ferramentas utilizadas, o curso emprega o App Inventor, Material Design do Google e Freepik, bem como o InvisionApp, Xcode e Swift, essas ferramentas ajudam a traduzir os conceitos de design em aplicativos funcionais.

Sendo assim, os cursos fornecem uma visão abrangente das etapas do design de interface, cada um com seu próprio enfoque. O curso apresentado por Gallis (2017) concentra-se em conceitos fundamentais de design, como empatia pelo usuário e solução de problemas, incentivando os alunos a explorarem soluções variadas através da criação de personas e protótipos. Em contraste, o curso proposto por Ferreira *et al.* (2019) aborda diretamente o design e desenvolvimento de interfaces de usuário para aplicativos móveis, esse curso tem um caráter mais técnico, focando nas habilidades de usabilidade e design gráfico para a criação de apps. O curso apresentado por Kiang (2015), apresenta um ciclo de design de interface. Ele inicia com empatia e design thinking, avança para a prototipagem em papel, transforma protótipos em mockups digitais e termina no desenvolvimento de um aplicativo funcional.

Todos os cursos abordam o design de interface de apps de alguma forma, concentrando-se nos princípios de design, como em Gallis (2017), nas ferramentas e técnicas específicas para o desenvolvimento de aplicativos móveis, retratado por Ferreira *et al.* (2019), ou integrando o ciclo do processo de design de interface com a programação de aplicativos, visto em Kiang (2015). O Gallis (2017) é mais conceitual, enquanto o Ferreira *et*

al. (2019) e Kiang (2015) proporcionam experiências práticas na criação de interfaces para aplicativos.

### 3.3.3. Quais as características/contexto das instrucionais das unidades instrucionais?

As unidades instrucionais sobre design de interface de usuário e experiência do usuário em ambientes educacionais são apresentadas com uma abordagem prática e interativa. Ferreira *et al.* (2019) propõe um curso extracurricular de 26 horas que ensina design de UI e desenvolvimento de aplicativos móveis, reforçado com atividades lúdicas como jogos de tabuleiro educacionais, a lições aprendidas são destacadas, sugerindo uma reflexão sobre a eficácia da instrução.

Já Kiang (2015), dá ênfase na integração de atividades de grupo dentro de uma abordagem de design thinking e na utilização de currículos prontos, como o oferecido pela Apple para o ensino de Swift.

Por outro lado Gallis (2017), menciona a realização de três sessões de 45 minutos em design de UX para alunos do sexto ano, com atenção ao *feedback* dos alunos e preparação detalhada das atividades.

De forma geral os cursos refletem uma tendência educacional que valoriza a interação, colaboração e aplicação prática de conceitos de design de UI/UX, há um reconhecimento da importância de criar ambientes de aprendizado que sejam não apenas informativos, mas também envolventes e sensíveis às necessidades e *feedback* dos alunos.

Tabela 9: Resumo das características instrucionais das UIs.

Referência	Tipo	Duração	Abordagem pedagógica	Ambientes/ ferramentas utilizadas	Métodos instrucionais	Método de avaliação da aprendizagem	Idioma
(Ferreira et al., 2019)	Curso extracurricular	26 horas	Aprendizagem ativa	App Inventor	Desenvolvimento de aplicativos móveis, reforçado com atividades lúdicas como jogos de tabuleiro educacionais. Práticas ágeis como programação em pares e histórias de usuários	Avaliação do desempenho com base no design de interface dos apps	Português

(Gallis, 2017)	Curso durante evento	3 sessões de 45 minutos. Totalizando 135 minutos de duração	Aprendizagem ativa	NI	Os alunos foram apresentados a um cliente e a uma declaração de problema	NI	Inglês
(Kiang, 2015)	Artigo	NI	NI	Xcode e Swift	"Coding By Design"	Análise da qualidade dos aplicativos criados, a funcionalidade, a experiência do usuário e a utilidade dos aplicativos	Inglês

### 3.4. Discussão

Nesta revisão da literatura foram identificadas três unidades instrucionais desenvolvidas entre 2015 e 2019 que incorporam o ensino de UI Design nos anos do ensino fundamental e médio, indicando um campo emergente e ainda limitado de estudo e aplicação. A maior parte das unidades instrucionais são introduzidas por meio de atividades extracurriculares, apresentando uma variação considerável em sua duração, que abordam desde sessões de 45 minutos até um curso que se estende por várias semanas. Diversas ferramentas são empregadas para facilitar o ensino dos conceitos de UI Design, atenuando a complexidade inerente a este campo, além disso, é disponibilizado um amplo espectro de atividades para apoiar o processo de aprendizagem.

O ponto forte identificado nestas unidades é a abordagem prática e interativa, que vai além da teoria e permite aos estudantes uma aprendizagem através do fazer, essencial para a compreensão e aplicação de conceitos de design. O curso extracurricular proposto por Ferreira *et al.* (2019) é um exemplo notável, integrando design de UI e desenvolvimento de aplicativos móveis com atividades lúdicas, como jogos de tabuleiro educacionais, potencializando o engajamento e a retenção de conhecimento pelos estudantes.

Por outro lado, os pontos fracos também são evidentes, a quantidade limitada de unidades instrucionais sugere uma carência de recursos dedicados ao ensino de design de UI na Educação Básica. A análise também revela uma lacuna significativa na oferta de ferramentas de design gráfico adaptadas ao contexto educacional, embora ferramentas como o Figma estejam ganhando popularidade

no ensino superior e no ambiente profissional, sua adoção na Educação Básica é rara ou não está suficientemente documentada nos estudos analisados, isso ressalta a necessidade de desenvolver unidades instrucionais que não apenas ensinem os princípios do design de UI, mas que também instruem o uso eficaz de ferramentas de design gráfico modernas, e gratuitas, como o Penpot, essenciais para a prática atual do design.

Em síntese, o estado da arte no ensino de design de UI na Educação Básica é promissor, mas ainda incipiente, portanto, o desenvolvimento de novos cursos é não apenas necessário, mas imperativo para a evolução do ensino de design e tecnologia na Educação Básica.

**Ameaças à validade.** A validade dos resultados de um mapeamento sistemático pode ser comprometida por diversas tendências, como a preferência por publicar estudos que reportam achados positivos em detrimento dos negativos, no entanto, o foco deste mapeamento não esteve na avaliação de resultados positivos ou negativos das unidades instrucionais, mas sim na análise das metodologias empregadas. Outro risco inerente ao processo é a possível omissão de unidades instrucionais relevantes e a confiabilidade dos resultados pode ser comprometida pela consistência na aplicação e avaliação dos cursos, para minimizar esse risco, a estratégia de busca foi elaborada de forma abrangente, incluindo uma ampla gama de termos e sinônimos relacionados a *string* de busca, fazendo o processo de *snowballing*.

Para assegurar a seleção apropriada de artigos, adotou-se critérios de inclusão e exclusão claramente definidos. O processo de extração de dados apresentou desafios quando as informações necessárias não estavam claramente delineadas nas fontes originais.

## **4. Desenvolvimento do Curso: Ensinando Design de Interface de Usuário na Educação Básica**

Identificando a carência de cursos focados em design de interfaces no contexto do ensino de computação, o objetivo deste projeto é criar um curso direcionado ao ensino de design de interface de usuário de aplicativos móveis nos anos finais do ensino fundamental e ensino médio em escolas brasileiras.

### **4.1. Análise de contexto**

O primeiro passo consiste na análise do ambiente específico ao qual o curso será aplicado, para garantir sua relevância e alinhamento com as condições reais. A seção 2.1 da Fundamentação Teórica do trabalho aborda como essa análise de contexto se alinha com as diretrizes curriculares, estabelecendo uma conexão direta com os propósitos estabelecidos para o curso.

**Público alvo e Instituições de Ensino.** O curso é focado em alunos com uma faixa etária aproximada entre 11 a 18 anos, que apresentam particular interesse em design de interface de usuário e desenvolvimento de aplicativos móveis, estando em um nível de educação que varia do básico ao intermediário. De acordo com a pesquisa TIC Kids online de 2019, no Brasil, 11,8 milhões de estudantes têm computadores em casa, especificamente nos anos finais do ensino fundamental, esse número é de 5,7 milhões. Aproximadamente 89% das crianças e adolescentes entre 9 e 17 anos usam a internet, o estudo revela que essa faixa etária já possui familiaridade com tecnologia e habilidades para navegar na internet, incluindo baixar aplicativos, buscar informações online e salvar fotos.

Conforme as normativas das diretrizes curriculares nacionais, os estudantes já desenvolveram competências básicas em áreas como matemática, línguas e ciências. O currículo estabelecido pelo MEC (2017) visa que os alunos do Ensino Fundamental devem aprofundar os conhecimentos das etapas anteriores, como o desenvolvimento de leitura e cálculo, o pensamento crítico, com a intenção de despertar a autonomia e protagonismo dos estudantes, preparando-os tanto para o mercado de trabalho quanto para aspectos da vida pessoal, contudo, é importante destacar que o domínio de línguas estrangeiras pode ser limitado entre os estudantes, ressaltando a necessidade de desenvolver materiais didáticos na

língua nativa. No Brasil, a computação se tornou obrigatória na Educação Básica recentemente, conforme o Parecer CNE/CEB nº 2/2022, que complementa a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Em contraste, o design ainda não é uma disciplina integrada nos currículos escolares dos níveis básicos, sendo mais frequentemente encontrado em níveis superiores (SBC, 2021). Como resultado, alunos do ensino fundamental e médio geralmente não possuem conhecimentos avançados em programação e computação e básicos em design de interface.

**Análise das características das escolas.** Conforme as informações fornecidas pelo censo escolar de 2020, das 138.487 escolas públicas do Brasil, apenas 47.590 delas estão equipadas com laboratórios de informática e somente em 39.080 (28,22%) têm acesso à internet, enquanto 99.405 (71,78%) não possuem (Portal QEdu, 2023).

Em contrapartida, a situação em Florianópolis se mostra mais favorável, das 168 escolas públicas do município, 57 (33,92%) possuem acesso à internet e 91 com laboratórios de informática, conforme dados divulgados pelo Portal QEdu em 2023.

Em 2017, a média de alunos por turma foi de 30,4 no ensino médio e de 23 no ensino fundamental (INEP, 2017). A duração da aula é em média de 45 minutos a 50 minutos no ensino médio e 45 minutos no ensino fundamental (INEP, 2020).

Geralmente, os laboratórios de informática são supervisionados por um professor, que pode possuir uma graduação em uma área relacionada à tecnologia ou uma licenciatura com especialização no setor tecnológico. De acordo com censo escolar de 2020 existe um total de 40.034.703 técnicos, auxiliares ou monitores de laboratórios que atuam nas escolas públicas (Portal QEdu, 2023). Contudo, apesar das crescentes iniciativas em capacitar professores na tecnologia e formar docentes na área, nota-se que a maioria desses profissionais carece de conhecimentos específicos em computação ou design (Cabral et al., 2012).

**Curso “Faça o seu app inteligente”.** A unidade instrucional será integrada ao curso “Faça o seu app inteligente” (Almeida, 2022) que aborda todo o processo de desenvolvimento de apps com App Inventor desde a descoberta de uma necessidade até o compartilhamento do app desenvolvido voltado ao ensino de computação na Educação Básica.

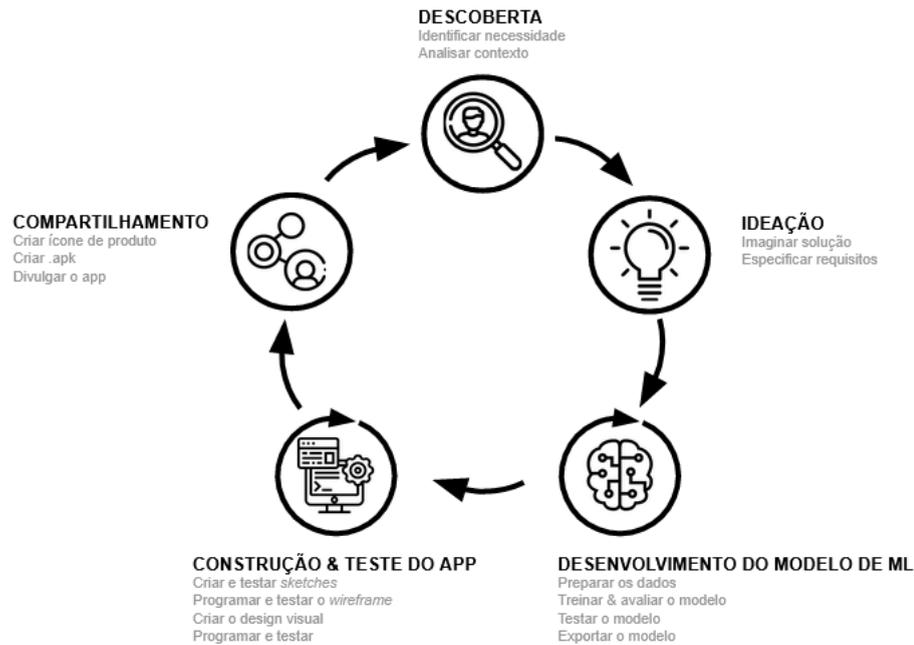


Figura 9: Processo de desenvolvimento de apps inteligentes.

O curso "Faça o seu app inteligente" também aborda conceitos de *Machine Learning* visando levar o estudante a criar o seu próprio modelo de classificação de imagens. De forma geral, ensina também conceitos de algoritmos e programação com App Inventor, além de conceitos de design thinking e engenharia de software.

Tabela 10: Objetivos de aprendizagem do curso 'Faça o seu app inteligente'.

ID	Objetivo de aprendizagem	Área de conhecimento	Fonte
OA1	Identificar e resolver problemas criando sistemas de software inteligentes	Algoritmo e programação	CSTA, 2016: 1B-CS-03, 3A-AP-13)
OA2	Preparar um conjunto de dados usado para treinar um modelo de ML, coleta, rotulação e qualidade dos dados.	ML	(AI4K12, 2019)
OA3	Treinar um modelo de ML para classificação e ajustar os parâmetros de treinamento	ML	(AI4K12, 2019)
OA4	Avaliar o desempenho do modelo de ML	ML	(AI4K12, 2019)
OA5	Identificar e descrever problemas éticos e riscos/impactos a respeito do modelo de ML desenvolvido.	Impactos da computação	(CSTA, 2017: 1B-IC-18)

OA6	Compreender e aplicar as etapas do processo de ML	ML	(AI4K12, 2019)
OA7	Exportar um modelo e integrar o modelo dentro de um sistema de software.		
OA8	Construir sistemas de software inteligentes que incluam sequenciamento, eventos, condicionais, variáveis, listas e strings usando uma linguagem de programação visual baseada em blocos.	Algoritmo e programação	(CSTA, 2016: 1B-AP-09, 1B-AP-10, 2-AP-11, 2-AP-12, 3A-AP-14, 3A-AP-16)
OA9	Projetar o design visual (cores, tipografia, ícones, imagens, etc.) do sistema de software inteligente.	Design visual, Algoritmo e programação	(CSTA, 2016: 2-IC-21)
OA10	Testar e refinar um sistema de software inteligente para funcionalidade e usabilidade.	Engenharia de Software	(CSTA, 2016: 2-AP-17, 1B-AP-15, 3A-AP-21)
OA11	Compartilhar o sistema de software inteligente desenvolvido	Algoritmo e programação	(CSTA, 2017:1B-AP-12, 1B-AP-17, 2-AP-16)

O curso original ensina conceitos básicos de design visual, porém sem uso de ferramentas de suporte como Penpot e/ou AppDesignFlow, implementando o design de interface diretamente no App Inventor.

Visando enfatizar o ensino de design de interface e o uso de ferramentas de design gráfico, a unidade instrucional desenvolvida neste trabalho detalha nesse contexto o objetivo de aprendizagem OA9, exclusivamente voltado ao design de interface do *wireframe* e o design visual.

#### 4.2. Objetivos de aprendizagem

O principal objetivo de aprendizagem da unidade instrucional a ser desenvolvido neste trabalho é a compreensão e aplicação de conceitos básicos de design de interface de usuário no contexto de desenvolvimento de aplicativos móveis no nível Create do ciclo use-modify-create (REF) na educação básica.

Inserido no contexto do curso "Faça o seu app inteligente", foi refinado o OA9 em objetivos de aprendizagem mais detalhadas com base nas competências e conceitos dos currículos do SBC (2021), AIGA (2013) e CSTA (2017). A seleção desses objetivos levou em consideração o contexto educacional, assumindo que os

alunos já conheciam, nas aulas anteriores no curso “Faça o seu app inteligente”, conceitos e práticas fundamentais no design de interfaces.

Tabela 11: Objetivos de aprendizagem da unidade instrucional de design de interface de usuário com Penpot.

ID	Objetivo de aprendizagem	Fonte de diretrizes curriculares
OA9.1	Compreender conceitos básicos de design de interface de usuário	(AIGA, 2013: Unit 1A) (CSTA, 2017: 3A-IC-24, 1B-IC-18)
OA9.2	Compreender e aplicar o processo de design de interface de apps ( <i>wireframe</i> , design visual)	(AIGA, 2013: Unit 1A)
OA9.3	Compreender e aplicar conceitos de design visual (cores, tipografia e imagens) no design de interface de apps	(CSTA, 2017: 1A-IC-18) (AIGA, 2013: Unit 2A) (AIGA, 2013: Unit 2D)
OA9.4	Usar a ferramenta de design gráfica Penpot para o design de interface de apps	-
OA9.5	Usar templates de projetos na ferramenta Penpot	-
OA9.6	Criar protótipos interativos na ferramenta Penpot para testes de usabilidade	-
OA9.7	Usar a ferramenta AppDesignFlow para o design visual de apps	-
OA9.8	Implementar o design de interface de usuário no App Inventor	(CSTA, 2016: 2-IC-21)

### 4.3. Plano de ensino

O planejamento da unidade instrucional foi estabelecido levando em consideração os objetivos específicos de aprendizagem e o contexto educacional.

Integrado ao curso “Faça seu app inteligente” a unidade instrucional é projetado como um curso extra curricular na educação básica primariamente online assíncrono (sem instrutor), podendo também ser aplicado de modo presencial ou online com instrutor.

A unidade instrucional sendo desenvolvida neste trabalho é inserida como parte do plano de ensino do curso “Faça seu app inteligente”.

Tabela 12: Plano de ensino do curso com a unidade instrucional voltada ao design de interface com Penpot.

Aula	Conteúdo	Objetivos de Aprendizagem	Método Instrucional	Material Instrucional	Avaliação
<b>Análise</b>					
1 (1h)	Descoberta de uma necessidade	OA1, OA5	Atividade interativa, discussão, atividade prática	Slides	Quiz
2 (1h)	Ideação de uma solução em forma de um app inteligente	OA1, OA5	Atividade interativa, discussão, atividade prática	Slides, Vídeo, Google drive	Quiz
<b>Desenvolvimento do modelo ML</b>					
3 (10h)	Preparação dos dados (coleta, rotulação e pré-processamento)	OA2, OA6	Aula interativa, atividade prática	Slides, Conjunto de dados Google Drive	Quiz, Avaliação por desempenho (Laynder, 2022)
4 (1h)	Treinamento, avaliação do desempenho o modelo, teste e exportação	OA4, OA5, OA7	Aula interativa, atividade prática	Slides, Conjunto de dados, <i>Google Teachable Machine</i>	Quiz, Avaliação por desempenho (Laynder, 2022)
<b>Construção e teste do app inteligente com Penpot, AppDesignFlow e App Inventor</b>					
5 (1h)	Criar e testar sketches	OA8	Aula interativa, atividade prática	Slides, Vídeo, Lápis e papel	Quiz
6 (1h)	Criar o <i>wireframe</i>	OA8, OA9.1, OA9.4, OA9.5	Aula interativa, atividade prática	Slides, Vídeo, Penpot, Wireframe app Composteira, UI design kit	Quiz
7 (3h)	Criar o design visual com AppDesignFlow e Penpot	OA9.2, OA9.3, OA9.4, OA9.5, OA9.6., OA9.7	Aula interativa, atividade prática	Slides	Quiz, Avaliação por desempenho do design visual (Solecki, 2020)
8 (3h)	Implementar o design de interface no App Inventor	OA9.8	Aula interativa, atividade prática	Slides, Penpot, App Inventor	Quiz
9 (5h)	Implantar o modelo de ML	OA8, OA9, OA10	Aula interativa, atividade prática	Slides, <i>App Inventor</i> , Extensão TMIC	Quiz
10 (2h)	Programar e testar o app funcional	OA10	Aula interativa, atividade prática	Slides, Vídeos	Quiz
11 (1h30)	Compartilhamento do aplicativo (via .apk,)	OA11	Aula interativa, atividade prática	Slides	Quiz

Desta forma são revisados e completados três aulas dentro do curso “Faça o seu app inteligente”:

Tabela 13: Aulas do curso.

<b>Aula</b>	<b>Nome</b>	<b>Descrição</b>
<b>Aula 6</b>	Criar Wireframes	Criação de alguns tipos de wireframes no Penpot
<b>Aula 7</b>	Criar o Design Visual	Aplicação de cores, tipografia, ícones e imagens aos wireframes criados
<b>Aula 8</b>	Implementar a interface de usuário no App Inventor	Implementação no App Inventor com base nos wireframes criados

Para fomentar uma experiência educacional mais prática e engajadora, priorizou a adoção de metodologias ativas de ensino, as quais são centrais para o processo pedagógico. Além disso, a unidade instrucional que está sendo desenvolvida neste trabalho apresenta a aplicação dos conceitos em atividades práticas, que guiam o aluno, passo-a-passo, para aplicar os conceitos no desenvolvimento de design de interface de apps no Penpot, AppDesignFlow e App Inventor.

A avaliação da aprendizagem dos alunos é efetuada por meio de quizzes online, os quais oferecem *feedback* instantâneo.

#### 4.4. Desenvolvimento do material didático

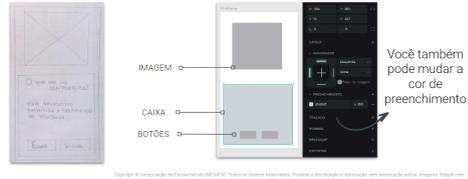
Com base nos materiais didáticos de cursos já estabelecidos pela iniciativa Computação na Escola, foi elaborado o material didático para o presente curso. Vários recursos educacionais foram desenvolvidos de acordo com os métodos de ensino, incluindo slides (Tabela 14) e vídeos para facilitar a compreensão.

Tabela 14: Exemplos de slides do curso.

Slides	
<p><b>Aula 6 - coloque o nome da aula aqui também</b></p>	 <p>The slide features a teal background. At the top center, the text 'Criar wireframes' is displayed in white. To the right is an illustration of a document with yellow wireframe boxes and a pencil. Below this, the text 'Por que utilizaremos o Penpot?' is followed by a link to Penpot. Further down, it states 'Software de código aberto: é gratuito para uso e pode ser modificado e personalizado conforme necessário'. On the right side, the text 'Começando no Penpot' is shown above the Penpot logo, which consists of three stylized pencils in a box.</p>

## Criando uma tela

4 Aqui iremos criar os elementos que estão na tela de maneira mais simples. Você utilizará a **Ferramenta retângulo** para criar as formas que representarão os elementos



## Como utilizar o exemplo 'App O Que Vai Na Composteira'?

O kit também apresenta um exemplo que demonstra o design de telas do app "O que vai na composteira?", que será o design que desenvolvemos neste curso. As telas projetadas exemplificam a aplicação prática dos componentes disponíveis no kit, fornecendo referências visuais para o design de interfaces de usuário coesas e atraentes.



## Wireframe usando componentes



## Aula 7

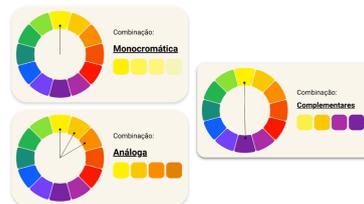


Estas cores da sua paleta são utilizados para diversos tipos de cores no design de interface

Lightname	Hex	Usage	Hex	Usage
Primary P90	#0070C0	On primary P90	Primary container P90	On primary container P90
Secondary S40	#4F81BD	On secondary S100	Secondary container S90	On secondary container S90
Surface container low N95	#D9E1F2	Surface container N94	Surface S80	Surface container high N92
On surface N10	#000000	On surface variant N100	Surface container highest N90	Surface container highest N90
Surface N50	#CCCCCC	On surface variant N100	Surface container highest N90	Surface container highest N90
Text T100	#000000	On surface variant N100	Surface container highest N90	Surface container highest N90
Error E100	#C00000	Error container E90	On error container E100	On error container E100

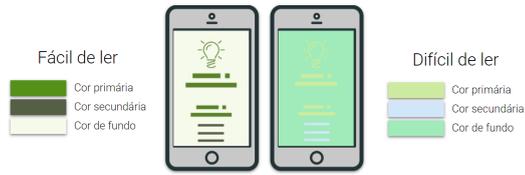
## Teoria das cores - combinações harmônicas

Usando este ciclo cromático existem algumas combinações que ajudam em encontrar combinações harmônicas de cores



## Acessibilidade - Legibilidade

A legibilidade é a facilidade com que o texto ou os elementos visuais são lidos



## Como fazê-lo?

A simplicidade é fundamental. Seu ícone de produto deve ser **facilmente reconhecível e compreensível**, mesmo em tamanho pequeno. Evite adicionar muitos detalhes ou texto, pois isso pode dificultar a compreensão do ícone.

Deve usar a mesma paleta de cores do app. **Evite usar muitas cores diferentes** e certifique-se de que o ícone seja facilmente visível em diferentes fundos.



## Aula 8

## Implementar a interface de usuário no App Inventor



## Iniciando no App Inventor

Entre no site do App Inventor e comece criar o seu app

Sugerimos usar de preferência o Chrome



## Explicando a tela do projeto - Paleta

A **paleta** abriga todos os elementos que podemos utilizar para construir o aplicativo, desde itens básicos como botões e textos até sensores e outras funcionalidades



## Adicionando os componentes - Imagem

Para isso, adicione o componente de imagem dentro da organização



E agora envie o arquivo desta imagem



Durante o curso, é desenvolvido um exemplo de aplicativo inteligente chamado "O que vai na composteira?", destinado à classificação de resíduos orgânicos. O aplicativo categoriza os resíduos em duas classificações: "pode ir na composteira" e "não pode ir na composteira", com base em imagens capturadas pela câmera do celular. Para esse propósito, foi criado *wireframes* utilizando um *template* para fazer as telas do aplicativo, o design visual e implementação do design no app inventor.

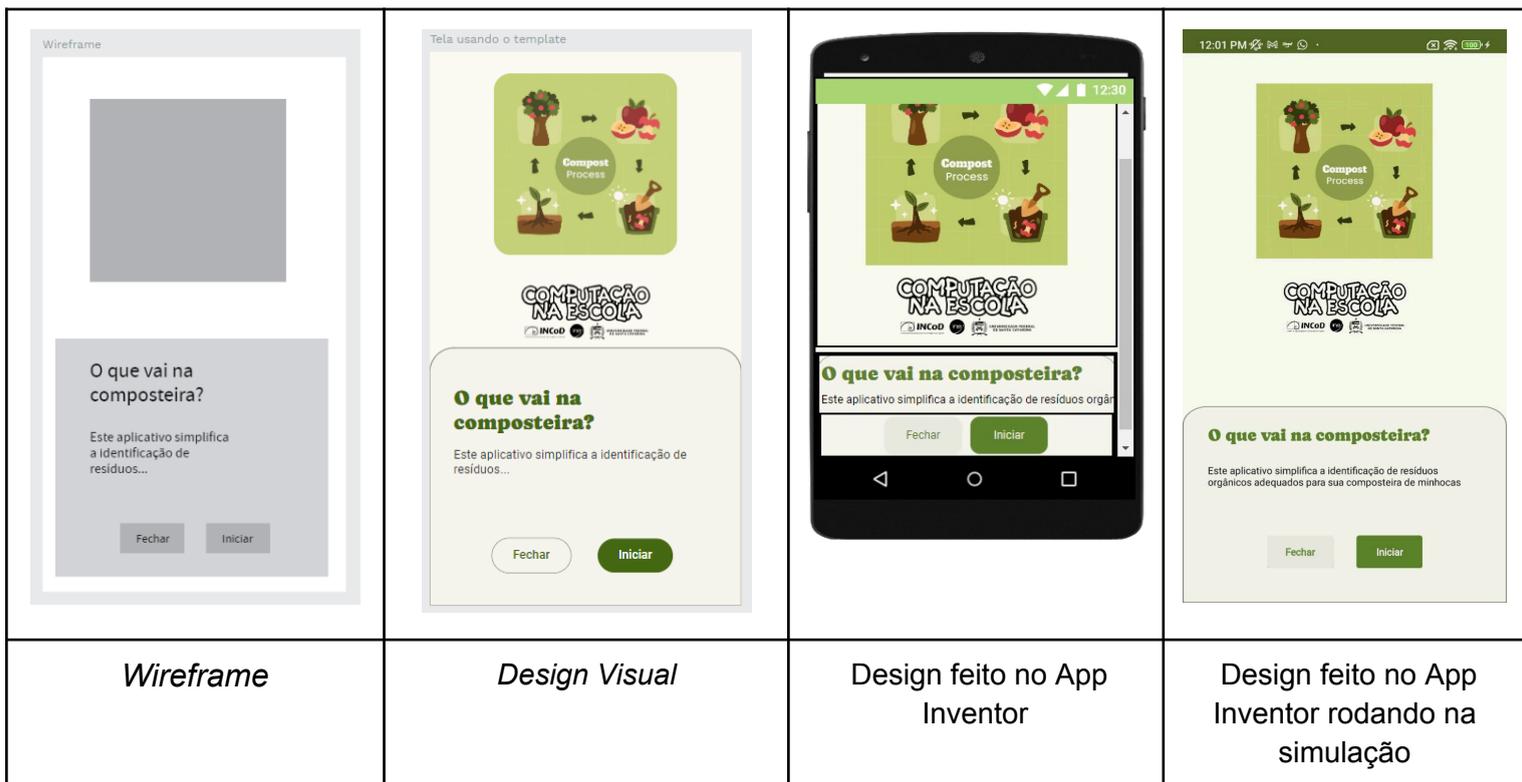


Figura 10: Wireframe.

Para suportar a documentação do aplicativo sendo desenvolvido foi revisado e completado o *workbook* originalmente projetado para o curso "Faça o

seu app inteligente”, detalhando os *templates* de todos os artefatos relacionados ao design de interface.

Tabela 15: *Template* dos artefatos no *workbook*.

## DESIGN DE INTERFACE

### Wireframes

Coloque aqui a imagem capturada dos seus wireframes feitos no [Penpot](#)

**Wireframe**

## DESIGN DE INTERFACE

### Design visual

Documente aqui o seu design visual definido com a ferramenta [AppDesignFlow](#)

**Design visual**

<b>Cores</b>	<b>Painel semântico</b>																																	
	<b>Paleta de cores</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: 8px;"> <tr> <td>Light theme</td> <td>Dark theme</td> <td>Light theme</td> <td>Dark theme</td> </tr> <tr> <td>Primary #4F81BD</td> <td>On primary #F0F0F0</td> <td>Primary on dark #4F81BD</td> <td>On primary on dark #F0F0F0</td> </tr> <tr> <td>Secondary #546E7A</td> <td>On secondary #F0F0F0</td> <td>Secondary on dark #546E7A</td> <td>On secondary on dark #F0F0F0</td> </tr> <tr> <td>Surface container light #F0F0F0</td> <td>Surface container #546E7A</td> <td>Surface on dark #F0F0F0</td> <td>Surface container light #546E7A</td> </tr> <tr> <td>On surface #4F81BD</td> <td>On surface on dark #F0F0F0</td> <td>Surface on dark #546E7A</td> <td>Surface container light #F0F0F0</td> </tr> <tr> <td>Surface #F0F0F0</td> <td>Surface on dark #546E7A</td> <td>Surface on dark #F0F0F0</td> <td>Surface container light #546E7A</td> </tr> <tr> <td>Background #F0F0F0</td> <td>On background #546E7A</td> <td>Surface on dark #F0F0F0</td> <td>Surface container light #546E7A</td> </tr> <tr> <td>Color #4F81BD</td> <td>On color #F0F0F0</td> <td>Surface on dark #F0F0F0</td> <td>Surface container light #546E7A</td> </tr> </table>		Light theme	Dark theme	Light theme	Dark theme	Primary #4F81BD	On primary #F0F0F0	Primary on dark #4F81BD	On primary on dark #F0F0F0	Secondary #546E7A	On secondary #F0F0F0	Secondary on dark #546E7A	On secondary on dark #F0F0F0	Surface container light #F0F0F0	Surface container #546E7A	Surface on dark #F0F0F0	Surface container light #546E7A	On surface #4F81BD	On surface on dark #F0F0F0	Surface on dark #546E7A	Surface container light #F0F0F0	Surface #F0F0F0	Surface on dark #546E7A	Surface on dark #F0F0F0	Surface container light #546E7A	Background #F0F0F0	On background #546E7A	Surface on dark #F0F0F0	Surface container light #546E7A	Color #4F81BD	On color #F0F0F0	Surface on dark #F0F0F0
Light theme	Dark theme	Light theme	Dark theme																															
Primary #4F81BD	On primary #F0F0F0	Primary on dark #4F81BD	On primary on dark #F0F0F0																															
Secondary #546E7A	On secondary #F0F0F0	Secondary on dark #546E7A	On secondary on dark #F0F0F0																															
Surface container light #F0F0F0	Surface container #546E7A	Surface on dark #F0F0F0	Surface container light #546E7A																															
On surface #4F81BD	On surface on dark #F0F0F0	Surface on dark #546E7A	Surface container light #F0F0F0																															
Surface #F0F0F0	Surface on dark #546E7A	Surface on dark #F0F0F0	Surface container light #546E7A																															
Background #F0F0F0	On background #546E7A	Surface on dark #F0F0F0	Surface container light #546E7A																															
Color #4F81BD	On color #F0F0F0	Surface on dark #F0F0F0	Surface container light #546E7A																															
<b>Tipografia</b>	<b>Tipografia padrão</b>	Headline small	Roboto Regular 24																															
		Title large	Roboto Regular 22																															
		Title medium	Roboto Regular 16																															
		Title small	Roboto Regular 14																															
		Label large	Roboto Medium 14																															
		Label medium	Roboto Medium 12																															

	Label small	Roboto Medium 11
	Body large	<b>Roboto Medium 16</b>
	Body medium	Roboto Regular 14
	Body small	Roboto Regular 12
	<b>Tipografia auxiliar</b>	Caprasimo
<b>Logotipo</b>		
<b>Imagens</b>		
<b>Ícones do sistema</b>		
<b>Ícone de produto</b>		

## DESIGN DE INTERFACE

### Prototipo de alta fidelidade

Coloque aqui a imagem capturada dos seu design visual de interface feitos no [Penpot](#)

#### Protótipo - alta fidelidade



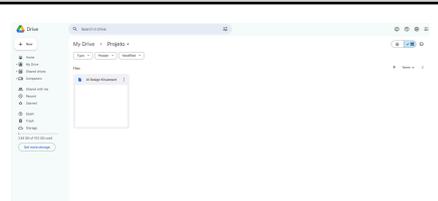
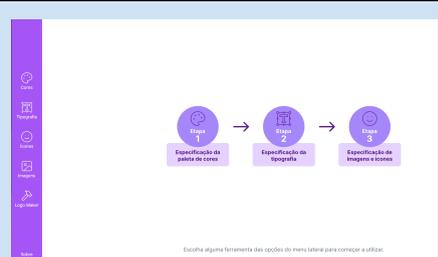


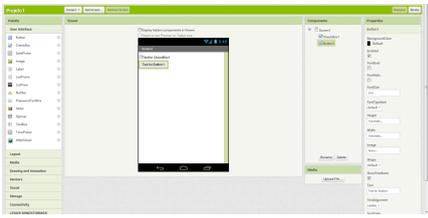
#### 4.5. Ferramentas utilizadas no curso

O curso "Faça o seu app inteligente" faz uso de ferramentas online, que são gratuitas e/ou de código aberto. A adoção das ferramentas escolhidas tem por objetivo facilitar o processo de aprendizagem dos alunos.

Especificamente voltado ao ensino de design de interface foram incluídos mais duas ferramentas: o AppDesignFlow e o Penpot.

Tabela 16: Ferramentas utilizadas no curso.

Ferramenta	Função	Exemplo	Link
Google drive	Armazenamento de conjunto de dados		<a href="https://www.google.com/intl/pt-BR/drive/">https://www.google.com/intl/pt-BR/drive/</a>
AppDesignFlow	Ajudar a construir painéis semânticos, paletas de cores e tipografias		<a href="https://designhelper.vercel.app/">https://designhelper.vercel.app/</a>

<b>Penpot</b>	Prototipagem das interfaces de usuário		<a href="https://penpot.app/">https://penpot.app/</a>
<b>App Inventor</b>	Ambiente de programação visual para programar apps		<a href="https://appinventor.mit.edu/">https://appinventor.mit.edu/</a>

#### 4.6. Avaliação da Aprendizagem

A avaliação do progresso educacional é conduzida por meio de quizzes interativos, utilizando a plataforma H5P (<https://h5p.org/>), os quais são integrados ao material interativo em cada módulo do curso.

Os quizzes foram feitos de acordo com os objetivos educacionais e são disponibilizados após a exposição do conteúdo. O *framework* H5P oferece uma variedade de tipos de avaliação, incluindo Questões de Múltipla Escolha, que permitem ao aluno selecionar mais de uma resposta correta dentre várias opções, bem como Escolha Única.

## Quiz

Qual a tipografia você acha mais adequada para usar em apps?

A  
 B  
 C

**Resposta A**

← Como funciona

?

Escolha uma foto da galeria ou tire uma com a câmera. Coloque seu nome e idade para identificação. Por fim, escreva sua carta e envie.

**Resposta B**

← Como funciona

?

Escolha uma foto da galeria ou tire uma com a câmera. Coloque seu nome e idade para identificação. Por fim, escreva sua carta e envie.

**Resposta C**

← Como funciona

?

*Escolha uma foto da galeria ou tire uma com a câmera. Coloque seu nome e idade para identificação. Por fim, escreva sua carta e envie.*

Figura 11: Quiz de escolha única.

## 5. CONCLUSÃO

O desenvolvimento do curso "Design de Interface de Usuário de Aplicativos Móveis com Penpot e App Inventor" tem como objetivo principal preencher uma lacuna significativa no ensino de design de interfaces no contexto educacional brasileiro. As etapas do projeto incluíram uma análise detalhada do contexto educacional (O1), seguida pela revisão da literatura e do estado da arte sobre ensino de design de interfaces para estudantes dos anos finais do ensino fundamental e ensino médio (O2). Com base nessa revisão, definimos os objetivos de aprendizagem, elaboramos o plano de ensino (O3) e desenvolvemos o material didático necessário (O4). Foram produzidos slides, vídeos, quizzes interativos e todo o material essencial para que os alunos possam realizar as atividades propostas de forma autônoma.

Utilizando metodologias de design instrucional e focando em uma abordagem prática, os alunos são incentivados a desenvolver suas próprias interfaces de aplicativos móveis, utilizando as ferramentas Penpot e App Inventor. O curso aborda todos os conceitos fundamentais de design de interfaces, desde a criação de *wireframes* até o desenvolvimento de protótipos interativos, seguindo um processo de design iterativo. Espera-se que a implementação desse curso contribua para a disseminação do ensino de design de interfaces na educação básica brasileira, promovendo uma inclusão digital mais ampla e preparando os alunos para os desafios tecnológicos futuros, já que ele tem potencial para estimular habilidades importantes como criatividade, resolução de problemas e inovação, essenciais para o mercado de trabalho contemporâneo.

Como trabalhos futuros, sugere-se a aplicação e avaliação do curso na prática e, com base no feedback recebido, aprimorar continuamente o material didático e a metodologia de ensino.

## REFERÊNCIAS

AIGA. Graphic Design Curriculum. 2013. Disponível em: <https://www.aiga.org/resources/academic-design-education/graphic-design-curriculum>. Acesso em: 12 abr. 2023.

Almeida, Bianca Cristina da Silva. Desenvolvimento de um Curso Ensinando a Criação de Apps Inteligentes para a Classificação de Imagens com Machine Learning e Design Thinking. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Sistemas de Informação) – Universidade Federal de Santa Catarina.

Almeida, Rafania. Na rede pública, a tecnologia atende 24 milhões de alunos. 2018. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/tags/tag/33994>. Acesso em: 13 nov. 2023.

Awari. Descubra o Poder da Ferramenta de Prototipação na Educação Tecnológica. 2023. Disponível em: <https://awari.com.br/>. Acesso em: 24 out. 2023.

Beard, Jason. The Principles of Beautiful Web Design. 2007. Disponível em: <https://www.sitepoint.com/principles-beautiful-web-design/>. Acesso em: 11 abr. 2023.

Becker, Lauro. 2022. Disponível em: <https://www.organicadigital.com/blog/o-que-sao-wireframes-e-por-que-os-utilizamos/>. Acesso em: 26 out. 2023.

Bittencourt, Luis. A Arte da Tipografia: O Que É e Qual Sua Importância? 2023. Disponível em: <https://awari.com.br/>. Acesso em: 9 nov. 2023.

Branch, Robert Maribe. Instructional Design: The ADDIE Approach. Springer, 2009.

Brandão, Carlos Rodrigues. O que é educação. Brasília: Editora Brasiliense, 2011.

Bonfim, Ariel. 2023. Disponível em: <https://diolinux.com.br/video/penpot-uma-alternativa-ao-figma.html>. Acesso em: 27 ago. 2023.

Cabral, Sabrina Gomes; Ckagnazaroff, Ivan Beck; Melo, Marlene Catarina de Oliveira Lopes. Por que Não Utilizar a Sala de Informática nas Escolas? Uma Percepção de Atores Escolares. Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, Cidade, Brasil, 2012.

Cooper, Alan; Reimann, Robert; Cronin, David; Noessel, Christopher. About Face: The Essentials of Interaction Design. 4ª ed. New Jersey: Wiley, 2014.

Coutinho, Solange; Lopes, Teresa. Design para educação: uma possível contribuição para o ensino fundamental brasileiro. 2011. Acesso em: 27 out. 2023.

CSTA. K–12 Standards. 2017. Disponível em: <https://csteachers.org/k12standards/>. Acesso em: 3 jul. 2023.

Cybis, Walter de Abreu. A identificação dos objetos de interfaces homem-computador e de seus atributos ergonômicos. 1994.

Figma. 2023. Disponível em: <https://www.figma.com/>. Acesso em: 10 abr. 2023.

França, Gustavo Borges. Ambiente Web integrado com App Inventor para execução de aplicações Android. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Santa Catarina.

Furlani, Jaque. Design em Aplicativos Móveis: O Que É e Qual Sua Importância? 2023. Disponível em: <https://awari.com.br/>. Acesso em: 27 ago. 2023.

Garrett, Jesse James. The Elements of User Experience. New Riders, 2002.

Gomes, Cristina Azevedo. Do Pensamento Computacional à Computação Criativa: trajetórias na formação contínua de professores. Viseu: Revista Mediações, 2020.

Gomes, Luiz Vidal Negreiros. Desenhismo. 2a ed. Santa Maria: Ed. da Universidade Federal de Santa Maria, 1996.

Gordon, Kelley. 2020. Disponível em: <https://www.nngroup.com/articles/principles-visual-design/>. Acesso em: 3 jul. 2023.

Hu, Snow. 2020. Disponível em: <https://www.mockplus.com/blog/post/ui-style-guide>. Acesso em: 3 jul. 2023.

ISO (International Organization for Standardization). ISO 9241-11: Ergonomics of human-system interaction — Part 11: Usability: Definitions and concepts. 2018.

Kaleidos. 2023. Disponível em: <https://penpot.app/about>. Acesso em: 27 ago. 2023.

Kas, Lisa. 2021. Disponível em: <https://uxplanet.org/creating-a-ux-design-style-guide-for-your-team-e756210865a4>. Acesso em: 3 jul. 2023.

Maranhão, Felipe. Wireframing: Criando esboços visuais de baixa fidelidade para representar a estrutura e o layout do design. 2023. Disponível em: <https://awari.com.br/>. Acesso em: 26 out. 2023.

Material Design 3. 2023. Disponível em: <https://m3.material.io/components>. Acesso em: 26 out. 2023.

Ministério da Educação. 2007. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/Ensfund/indag4.pdf>. Acesso em: 27 out. 2023.

Neri, Marcio Wendel de Lima. Utilização do App Inventor Na Comunicação Institucional Do Cepajob. 2020. Artigo Acadêmico - Instituto Federal do Amapá.

Nielsen, Jakob. Usability Engineering. Elsevier, 1994.

Norman, Group. 2011. Disponível em: <https://www.nngroup.com/articles/mobile-usability-2nd-study/>. Acesso em: 12 abr. 2023.

Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br). Pesquisa sobre o uso da Internet por crianças e adolescentes no Brasil: TIC Kids Online Brasil, ano 2019. Disponível em <http://cetic.br/pt/arquivos/kidsonline/2019/pais>. Acesso em: 13 nov. 2019.

Oliveira, Higor Pires. Desenvolvimento de ferramenta web para suporte ao design visual de interface de usuário de aplicativos móveis. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Sistemas de Informação) - Universidade Federal de Santa Catarina.

Patton, E.W.; Tissenbaum, M.; Harunani, F. MIT App Inventor: Objectives, Design, and Development. In: Kong, SC., Abelson, H. (eds) Computational Thinking Education. Springer, Singapore, 2019.

Pereira, Everaldo et al. Design e tecnologia: meios digitais e identidade visual. 2011. Artigo Acadêmico - Instituto Mauá de Tecnologia.

PM3. 2023. Disponível em: <https://www.cursospm3.com.br/blog/design-visual/>. Acesso em: 26 out. 2023.

Portal QEDU. Disponível em: <https://academia.qedu.org.br/>. Acesso em 13 nov. 2023.

Reyna, Jorge. The importance of visual design and aesthetics in e-learning. 2013. Sydney: University of Technology Sydney.

Ries, Eric. The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses. Crown Currency; First Edition, 2011.

Saar, Stephanie Campelo. Desenvolvimento de um UI Design Kit no Penpot para Aplicativos Inteligentes Desenvolvidos com App Inventor. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Sistemas de Informação) – Universidade Federal de Santa Catarina.

Santana, Neviton. Sistemas de Design para Interfaces: Um guia para entender a importância de um design consistente para produtos e serviços digitais. 2017. Disponível em: <https://medium.com/>. Acesso em: 24 out. 2023.

SBC. 2021. Disponível em: <https://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc/send/131-curriculos-de-referencia/1177-diretrizes-para-ensino-de-computacao-na-educacao-basica>. Acesso em: 12 jun. 2023.

Silveira, Dan. A Brief Guide to Creating a UI Style Guide. 2021. Disponível em: <https://xd.adobe.com/ideas/process/ui-design/ui-style-guide-template/>. Acesso em: 3 jul. 2023.

Siqueira, Climene Cristina Dias de. Domínio das tecnologias digitais: competência indispensável ao professor do século XXI. 2018. Disponível em: <https://meuartigo.brasilecola.uol.com.br/educacao/dominio-das-tecnologias-digitais-competencia-indispensavel-professor-seculo-xxi.htm>. Acesso em: 13 nov. 2023.

Sousa, Polyanna Carolina da Silva; Santos, Thayane Alves dos. O Uso dos Dispositivos Móveis na Educação de Jovens e Adultos. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Pedagogia) - Universidade Federal da Paraíba.

Veiga, Luiz Alberto. 2019. Disponível em: <https://autoentusiastas.com.br/2019/05/design-tecnicas-usadas-nos-sketches/>. Acesso em: 26 out. 2023.

Vidotto, Kajiana Nuernberg Sartor. Projeto Jogar: ensinando programação com jogos digitais e realidade aumentada para o ensino superior. 2019. Dissertação de pós-graduação. (Pós-graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação) - Universidade Federal da Paraíba.

Wasserman, Anthony. Software Engineering Issues for Mobile Application Development. Proceedings of the Workshop on Future of Software Engineering Research, Santa Fe, NM, USA, 2010.

WCAG 2.1. Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1. 2018. Disponível em: <https://www.w3.org/TR/WCAG21/>. Acesso em: 3 jul. 2023.

# Desenvolvimento de Curso de Design de Interface de Usuário de Aplicativos Móveis com Penpot e App Inventor

**Emanuelle Maria Bottega Foscarini, Christiane Gresse von Wangenheim**

Departamento de Informática e Estatística, Universidade Federal de Santa Catarina,  
Florianópolis, SC, Brasil

manuufoscarini@gmail.com, c.wangenheim@ufsc.br

***Abstract.** User interface design is a fundamental area in the development of applications. The quality of an application's interface is a determining factor for user experience and, consequently, for the success of the product. Given this impact, it is important to empower young people to understand more about visual design in K-12 education and to know how to create easy-to-use and visually appealing application interfaces. This paper presents the development of a course aimed at teaching user interface design using Penpot and App Inventor, providing students with a practical and integrated approach to mobile application development.*

***Resumo.** O design de interface de usuário é uma área fundamental no desenvolvimento de aplicações. A qualidade da interface de uma aplicação é um fator determinante para a experiência do usuário e, conseqüentemente, para o sucesso do produto. Diante desse impacto, é importante capacitar jovens para entender mais sobre design visual na educação básica (K-12) e saber como criar interfaces de aplicativos fáceis de usar e visualmente atraentes. Este artigo apresenta o desenvolvimento de um curso destinado ao ensino de design de interface de usuário utilizando Penpot e App Inventor, oferecendo aos estudantes uma abordagem prática e integrada ao desenvolvimento de aplicativos móveis.*

## **Introdução**

O design de interface de usuário para dispositivos móveis está evoluindo rapidamente e apresenta desafios únicos para os designers (Nielsen Norman Group, 2011). Um bom User Interface (UI) design pode ter um impacto direto nos resultados de sucesso de aplicativo, aumentando a usabilidade, reduzindo a taxa de abandono e melhorando a satisfação do usuário (Ries, 2011), além disso, uma interface de usuário bem projetada pode criar uma marca forte e memorável para o aplicativo, o que pode levar a um aumento da fidelidade do usuário (Cooper, 2014). Segundo Garrett (2002), um dos pioneiros do design de interface de usuário, "a interface é o produto", isso significa que a experiência do usuário é diretamente influenciada pela qualidade do design de interface de usuário. Uma tela bem projetada pode facilitar a navegação e reduzir a frustração do cliente, enquanto uma interface mal projetada pode levar a erros, confusão e insatisfação e ao não uso (Beaird, 2007).

Considerando hoje a importância deste conhecimento de design de forma geral, observa-se que muitas vezes o ensino desse conhecimento se dá somente em cursos de graduação e/ou cursos profissionais no nível superior, porém, seguindo as diretrizes do

AIGA (2013) conceitos básicos de design devem ser também abordados já na Educação Básica, incluindo conceitos como cores, tipografia, ícones entre outros.

Ainda que existam algumas poucas iniciativas que fomentem o estudo de UI Design para aplicativos, o ensino de design na educação básica é, na maioria das vezes, abordado somente por meio da compreensão dos conceitos básicos de design, poucas iniciativas focam especificamente no design de interfaces de artefatos computacionais, as poucas exceções se limitam ao desenho de sketches das interfaces, não abordando as principais diretrizes de guias de estilo como, p.ex., Material Design (Google, 2023).

Estes cursos também não ensinam o uso de ferramentas de design, como a ferramenta popular Figma (2023), porém como esta ferramenta foi recentemente adquirida pela Adobe, são limitadas as funcionalidades disponíveis gratuitamente. Nesse contexto, o Penpot (2023) surge como uma solução de Design de UI de código aberto, que tem ganhado destaque pela sua facilidade de uso, interface amigável e recursos avançados. Ele permite também desenvolver o design de interface de aplicativos móveis incluindo a criação de elementos de UI, cores, tipografia etc.

Assim, observa-se a falta deste tipo de cursos no contexto do ensino de computação neste estágio escolar, devido à essa carência, o objetivo principal deste trabalho é a criação de um curso online voltado ao ensino de conceitos básicos de design no projeto de interfaces de usuário para os anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio para o contexto escolar brasileiro aplicado no desenvolvimento de aplicativos com App Inventor.

### **O Curso Crie seu próprio app inteligente para classificação de imagens**

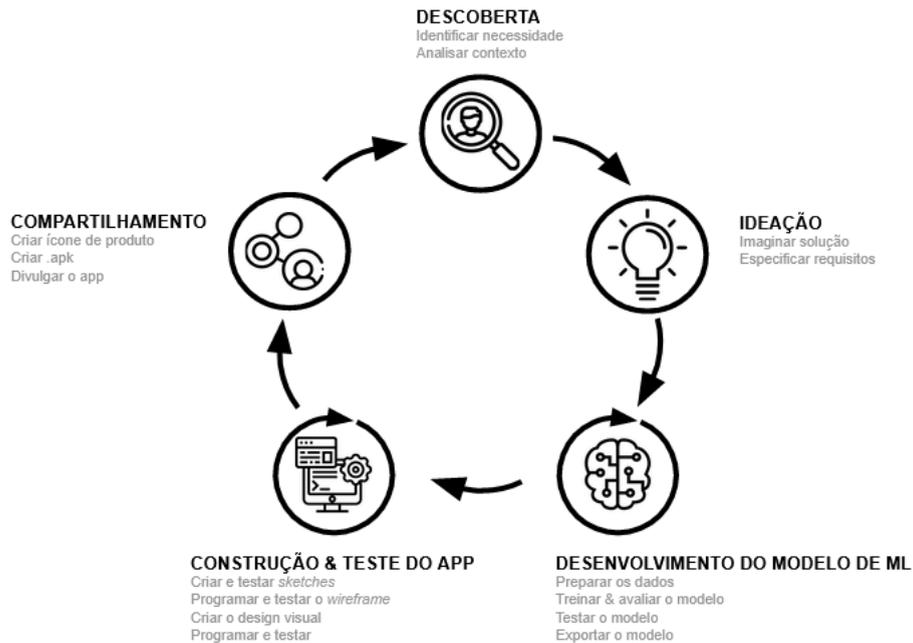
O curso foi desenvolvido com foco no público dos anos finais do ensino fundamental, assim como a análise do contexto do público alvo e a definição do plano de ensino baseado na revisão bibliográfica. A partir desses resultados, o contexto dos estudantes foi analisado e o material do curso foi desenvolvido.

## **Análise de contexto**

O curso é focado em alunos com uma faixa etária aproximada entre 11 a 18 anos, que apresentam particular interesse em design de interface de usuário e desenvolvimento de aplicativos móveis, estando em um nível de educação que varia do básico ao intermediário. De acordo com a pesquisa TIC Kids online de 2019, no Brasil, 11,8 milhões de estudantes têm computadores em casa, especificamente nos anos finais do ensino fundamental, esse número é de 5,7 milhões. Aproximadamente 89% das crianças e adolescentes entre 9 e 17 anos usam a internet, o estudo revela que essa faixa etária já possui familiaridade com tecnologia e habilidades para navegar na internet, incluindo baixar aplicativos, buscar informações online e salvar fotos. Conforme as normativas das diretrizes curriculares nacionais, os estudantes já desenvolveram competências básicas em áreas como matemática, línguas e ciências. O currículo estabelecido pelo MEC (2017) visa que os alunos do Ensino Fundamental devem aprofundar os conhecimentos das etapas anteriores, como o desenvolvimento de leitura e cálculo, o pensamento crítico, com a intenção de despertar a autonomia e protagonismo dos estudantes, preparando-os tanto para o mercado de trabalho quanto para aspectos da vida pessoal, contudo, é importante destacar que o domínio de línguas estrangeiras pode ser limitado entre os estudantes, ressaltando a necessidade de desenvolver materiais didáticos na língua nativa. No Brasil, a computação se tornou obrigatória na Educação Básica recentemente, conforme o Parecer CNE/CEB nº 2/2022, que complementa a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Em contraste, o design ainda não é uma disciplina integrada nos currículos escolares dos níveis básicos, sendo mais frequentemente encontrado em níveis superiores (SBC, 2021). Como resultado, alunos do ensino fundamental e médio geralmente não possuem conhecimentos avançados em programação e computação e básicos em design de interface.

## **Definição do curso**

A unidade instrucional é integrada ao curso “Faça o seu app inteligente” (Almeida, 2022) que aborda todo o processo de desenvolvimento de apps com App Inventor desde a descoberta de uma necessidade até o compartilhamento do app desenvolvido voltado ao ensino de computação na Educação Básica.



**Figura 1. Processo de desenvolvimento de apps inteligentes**

O curso original ensina conceitos básicos de design visual, porém sem uso de ferramentas de suporte como Penpot e/ou AppDesignFlow, implementando o design de interface diretamente no App Inventor.

### Objetivos de aprendizagem

O principal objetivo de aprendizagem da unidade instrucional a ser desenvolvido neste trabalho é a compreensão e aplicação de conceitos básicos de design de interface de usuário no contexto de desenvolvimento de aplicativos móveis no nível Create do ciclo use-modify-create na educação básica.

Inserido no contexto do curso "Faça o seu app inteligente", foi refinado o objetivo de aprendizagem OA9 em objetivos de aprendizagem mais detalhadas com base nas competências e conceitos dos currículos do SBC (2021), AIGA (2013) e CSTA (2017). A seleção desses objetivos levou em consideração o contexto educacional, assumindo que os alunos já conheciam, nas aulas anteriores no curso "Faça o seu app inteligente", conceitos e práticas fundamentais no design de interfaces.

**Tabela 1. Objetivos de aprendizagem do curso**

ID	Objetivo de aprendizagem	Fonte de diretrizes curriculares
OA9.1	Compreender conceitos básicos de design de interface de usuário	(AIGA, 2013: Unit 1A) (CSTA, 2017: 3A-IC-24, 1B-IC-18)
OA9.2	Compreender e aplicar o processo de design de interface de apps ( <i>wireframe</i> , design visual)	(AIGA, 2013: Unit 1A)
OA9.3	Compreender e aplicar conceitos de design visual (cores, tipografia e imagens) no design de interface de apps	(CSTA, 2017: 1A-IC-18) (AIGA, 2013: Unit 2A) (AIGA, 2013: Unit 2D)
OA9.4	Usar a ferramenta de design gráfica Penpot para o design de interface de apps	-
OA9.5	Usar templates de projetos na ferramenta Penpot	-
OA9.6	Criar protótipos interativos na ferramenta Penpot para testes de usabilidade	-
OA9.7	Usar a ferramenta AppDesignFlow para o design visual de apps	-
OA9.8	Implementar o design de interface de usuário no App Inventor	(CSTA, 2016: 2-IC-21)

### **Plano de ensino**

O planejamento da unidade instrucional foi estabelecido levando em consideração os objetivos específicos de aprendizagem e o contexto educacional. Integrado ao curso “Faça seu app inteligente” a unidade instrucional é projetado como um curso extra curricular na educação básica primariamente online assíncrono (sem instrutor), podendo também ser aplicado de modo presencial ou online com instrutor.

A unidade instrucional sendo desenvolvida neste trabalho é inserida como parte do plano de ensino do curso “Faça seu app inteligente”.

**Tabela 2. Plano de ensino do curso**

Aula	Conteúdo	Objetivos de Aprendizagem	Método Instrucional	Material Instrucional	Avaliação
<b>Análise</b>					
1 (1h)	Descoberta de uma necessidade	OA1, OA5	Atividade interativa, discussão, atividade prática	Slides	Quiz
2 (1h)	Ideação de uma solução em forma de um app inteligente	OA1, OA5	Atividade interativa, discussão, atividade prática	Slides, Vídeo, Google drive	Quiz
<b>Desenvolvimento do modelo ML</b>					
3 (10h)	Preparação dos dados (coleta, rotulação e pré-processamento)	OA2, OA6	Aula interativa, atividade prática	Slides, Conjunto de dados Google Drive	Quiz, Avaliação por desempenho (Laynder, 2022)
4 (1h)	Treinamento, avaliação do desempenho o modelo, teste e exportação	OA4, OA5, OA7	Aula interativa, atividade prática	Slides, Conjunto de dados, Google Teachable Machine	Quiz, Avaliação por desempenho (Laynder, 2022)
<b>Construção e teste do app inteligente com Penpot, AppDesignFlow e App Inventor</b>					
5 (1h)	Criar e testar sketches	OA8	Aula interativa, atividade prática	Slides, Vídeo, Lápis e papel	Quiz
6 (1h)	Criar o <i>wireframe</i>	OA8, OA9.1, OA9.4, OA9.5	Aula interativa, atividade prática	Slides, Vídeo, Penpot, Wireframe app Composteira, UI design kit	Quiz
7 (3h)	Criar o design visual com AppDesignFlow e Penpot	OA9.2, OA9.3, OA9.4, OA9.5, OA9.6., OA9.7	Aula interativa, atividade prática	Slides	Quiz, Avaliação por desempenho do design visual (Solecki, 2020)
8 (3h)	Implementar o design de interface no App Inventor	OA9.8	Aula interativa, atividade prática	Slides, Penpot, App Inventor	Quiz
9 (5h)	Implantar o modelo de ML	OA8, OA9, OA10	Aula interativa, atividade prática	Slides, <i>App Inventor</i> , Extensão TMIC	Quiz
10 (2h)	Programar e testar o app funcional	OA10	Aula interativa, atividade prática	Slides, Vídeos	Quiz
11 (1h30)	Compartilhamento do aplicativo (via .apk.)	OA11	Aula interativa, atividade prática	Slides	Quiz

Desta forma são revisadas e completadas três aulas dentro do curso “Faça o seu app inteligente” (Tabela 3).

**Tabela 3. Aulas do curso**

Aula	Nome	Descrição
<b>Aula 6</b>	Criar <i>Wireframes</i>	Criação de alguns tipos de wireframes no Penpot
<b>Aula 7</b>	Criar o Design Visual	Aplicação de cores, tipografia, ícones e imagens aos wireframes criados
<b>Aula 8</b>	Implementar a interface de usuário no App Inventor	Implementação no App Inventor com base nos wireframes criados

## Desenvolvimento do material didático

Com base nos materiais didáticos de cursos já estabelecidos pela iniciativa Computação na Escola, foi elaborado o material didático para o presente curso. Vários recursos educacionais foram desenvolvidos de acordo com os métodos de ensino, incluindo slides (Tabela 4) e vídeos para facilitar a compreensão.

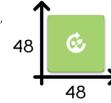
Tabela 4. Exemplos de slides do curso

Slides																																	
<p><b>Aula 6 - Criar Wireframes</b></p>	<div data-bbox="651 609 1214 891"> <p>Copyright © Computação na Escola/UNIOESTE. Todos os Direitos Reservados. Proibida a distribuição e reprodução sem autorização prévia. Imagem: freepik.com</p> </div> <div data-bbox="694 958 1204 1137"> <p>Por que utilizaremos o Penpot?</p> <p>Software de código aberto: é <b>gratuito</b> para uso e pode ser modificado e personalizado conforme necessário</p> <p>Começando no Penpot</p> </div> <div data-bbox="651 1211 1214 1487"> <p><b>Criando uma tela</b></p> <p>4 Aqui iremos criar os elementos que estão na tela de maneira mais simples. Você utilizará a <b>Ferramenta retângulo</b> para criar as formas que representarão os elementos</p> <p>Você também pode mudar a cor de preenchimento</p> <p>Copyright © Computação na Escola/UNIOESTE. Todos os Direitos Reservados. Proibida a distribuição e reprodução sem autorização prévia. Imagem: freepik.com</p> </div>																																
<p><b>Aula 7 - Criar o Design Visual</b></p>	<div data-bbox="651 1536 1214 1818"> <p>Copyright © Computação na Escola/UNIOESTE. Todos os Direitos Reservados. Proibida a distribuição e reprodução sem autorização prévia. Imagem: freepik.com</p> </div> <div data-bbox="762 1845 1112 1890"> <p>Estas cores da sua paleta são utilizados para diversos tipos de cores no design de interface</p> </div> <div data-bbox="663 1906 1209 2101"> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Light theme</th> <th>On primary P100</th> <th>Primary container P100</th> <th>On primary container P100</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Primary S40</td> <td>On secondary S100</td> <td>Secondary container S60</td> <td>On secondary container S10</td> </tr> <tr> <td>Secondary S40</td> <td>On secondary S100</td> <td>Secondary container S60</td> <td>On secondary container S10</td> </tr> <tr> <td>Surface container low N90</td> <td>Surface container N94</td> <td>Surface N98</td> <td>Surface container high N92</td> </tr> <tr> <td>On surface N10</td> <td>On surface variant N10</td> <td>Inverse on surface N85</td> <td>Surface container highest N85</td> </tr> <tr> <td>Surface N90</td> <td>On surface variant N100</td> <td>On secondary S100</td> <td>Surface container highest N85</td> </tr> <tr> <td>On secondary S100</td> <td>On secondary S100</td> <td>On secondary S100</td> <td>On secondary S100</td> </tr> <tr> <td>On surface N10</td> <td>On surface N10</td> <td>On surface N10</td> <td>On surface N10</td> </tr> </tbody> </table> <p>Copyright © Computação na Escola/UNIOESTE. Todos os Direitos Reservados. Proibida a distribuição e reprodução sem autorização prévia.</p> </div>	Light theme	On primary P100	Primary container P100	On primary container P100	Primary S40	On secondary S100	Secondary container S60	On secondary container S10	Secondary S40	On secondary S100	Secondary container S60	On secondary container S10	Surface container low N90	Surface container N94	Surface N98	Surface container high N92	On surface N10	On surface variant N10	Inverse on surface N85	Surface container highest N85	Surface N90	On surface variant N100	On secondary S100	Surface container highest N85	On secondary S100	On secondary S100	On secondary S100	On secondary S100	On surface N10	On surface N10	On surface N10	On surface N10
Light theme	On primary P100	Primary container P100	On primary container P100																														
Primary S40	On secondary S100	Secondary container S60	On secondary container S10																														
Secondary S40	On secondary S100	Secondary container S60	On secondary container S10																														
Surface container low N90	Surface container N94	Surface N98	Surface container high N92																														
On surface N10	On surface variant N10	Inverse on surface N85	Surface container highest N85																														
Surface N90	On surface variant N100	On secondary S100	Surface container highest N85																														
On secondary S100	On secondary S100	On secondary S100	On secondary S100																														
On surface N10	On surface N10	On surface N10	On surface N10																														

## Como fazê-lo?

A simplicidade é fundamental. Seu ícone de produto deve ser **facilmente reconhecível e compreensível**, mesmo em tamanho pequeno. Evite adicionar muitos detalhes ou texto, pois isso pode dificultar a compreensão do ícone.

Deve usar a mesma paleta de cores do app. **Evite usar muitas cores diferentes** e certifique-se de que o ícone seja facilmente visível em diferentes fundos.



Copyright © Companhia de Fomento FINEC/INEC. Todos os Direitos Reservados. Proibida a distribuição e reprodução sem autorização prévia. Imagens: freepik.com

## Aula 8 - Implementar a interface de usuário no App Inventor

### Implementar a interface de usuário no App Inventor



Copyright © Companhia de Fomento FINEC/INEC. Todos os Direitos Reservados. Proibida a distribuição e reprodução sem autorização prévia. Imagens: freepik.com

### Adicionando os componentes - Imagem

Para isso, adicione o componente de imagem dentro da organização



E agora envie o arquivo desta imagem

Copyright © Companhia de Fomento FINEC/INEC. Todos os Direitos Reservados. Proibida a distribuição e reprodução sem autorização prévia. Imagens: freepik.com

### Alterando a cor de fundo dos botões - Botão 'Iniciar'

Partindo para o botão Iniciar, neste caso usaremos a cor:

Primary P40 #5c422b



Copyright © Companhia de Fomento FINEC/INEC. Todos os Direitos Reservados. Proibida a distribuição e reprodução sem autorização prévia. Imagens: freepik.com

Durante o curso, é desenvolvido um exemplo de aplicativo inteligente chamado "O que vai na composteira?", destinado à classificação de resíduos orgânicos. O aplicativo categoriza os resíduos em duas classificações: "pode ir na composteira" e "não pode ir na composteira", com base em imagens capturadas pela câmera do celular. Para esse propósito, foi criado *wireframes* utilizando um *template* para fazer as telas do aplicativo, o design visual e implementação do design no App Inventor (Tabela 5).

**Tabela 5. Exemplos de cada etapa do processo**

			
<p><i>Wireframe</i></p>	<p><i>Design Visual</i></p>	<p>Design feito no App Inventor</p>	<p>Design feito no App Inventor rodando na simulação</p>

Para suportar a documentação do aplicativo sendo desenvolvido foi revisado e completado o *workbook* originalmente projetado para o curso "Faça o seu app inteligente", detalhando os *templates* de todos os artefatos relacionados ao design de interface (Tabela 6).

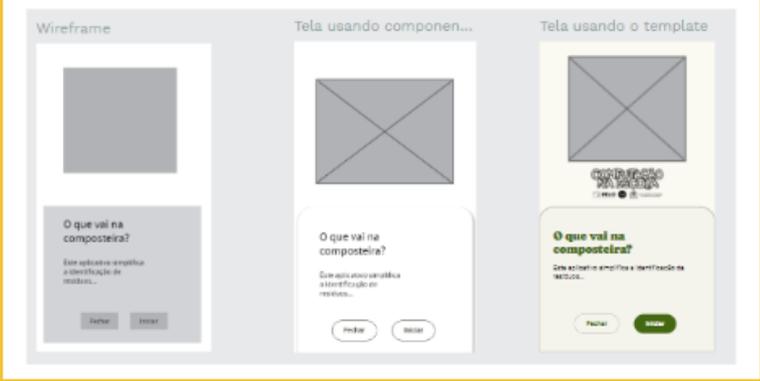
**Tabela 6. Template dos artefatos no workbook**

## DESIGN DE INTERFACE

### Wireframes

Coloque aqui a imagem capturada dos seus wireframes feitos no [Penpot](#)

**Wireframe**



# DESIGN DE INTERFACE

## Design visual

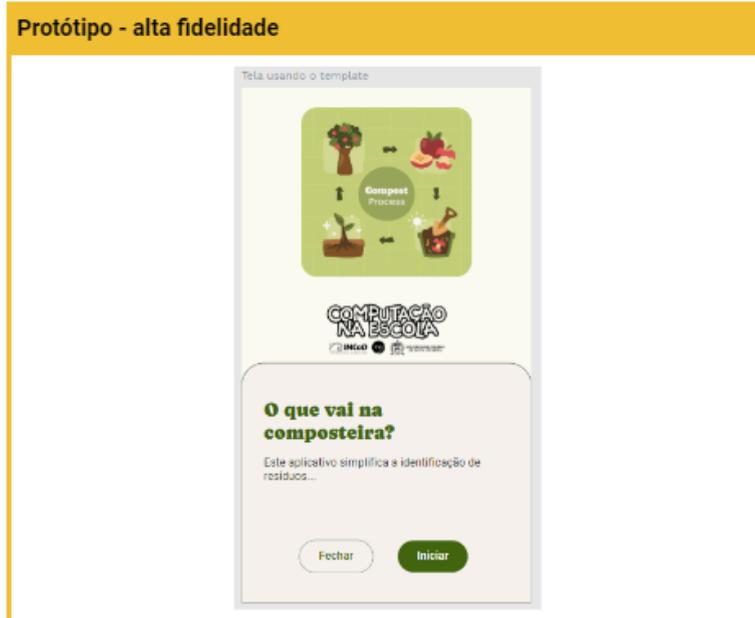
Documente aqui o seu design visual definido com a ferramenta AppDesignFlow

Design visual		
Cores	Painel semântico 	
	Paleta de cores 	
Tipografia	Tipografia padrão	
	Headline small	Roboto Regular 24
	Title large	Roboto Regular 22
	Title medium	Roboto Regular 16
	Title small	Roboto Regular 14
	Label large	Roboto Medium 14
Label medium	Roboto Medium 12	

# DESIGN DE INTERFACE

## Protótipo de alta fidelidade

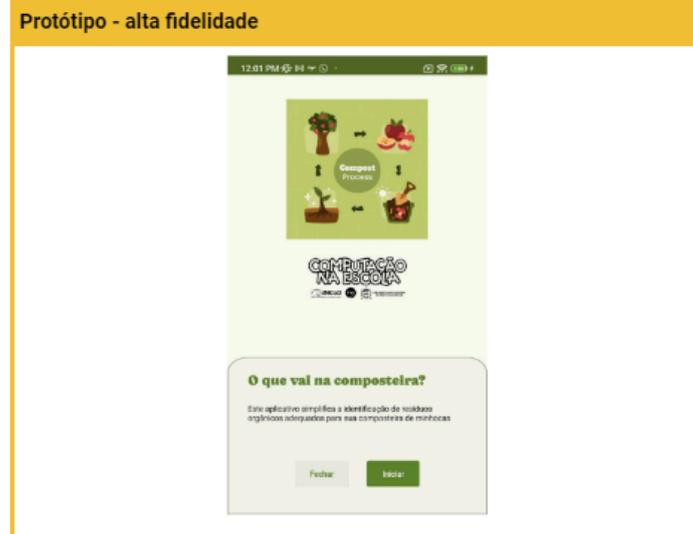
Coloque aqui a imagem capturada dos seu design visual de interface feitos no Penpot



# DESIGN DE INTERFACE

## Prototipo App Inventor

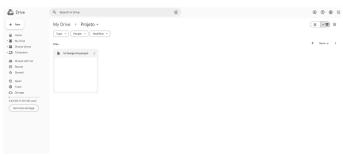
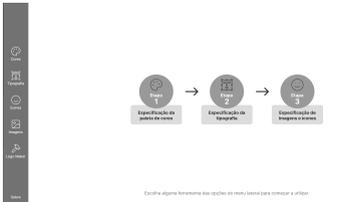
Coloque aqui os screenshots capturados da implementação do interface de usuário no App Inventor



### Ferramentas utilizadas

O curso "Faça o seu app inteligente" faz uso de ferramentas online, que são gratuitas e/ou de código aberto. A adoção das ferramentas escolhidas tem por objetivo facilitar o processo de aprendizagem dos alunos. Especificamente voltado ao ensino de design de interface foram incluídos mais duas ferramentas: o AppDesignFlow e o Penpot.

Tabela 7. Ferramentas utilizadas no curso

Ferramenta	Função	Exemplo	Link
Google drive	Armazenamento de conjunto de dados		<a href="https://www.google.com/intl/pt-BR/drive/">https://www.google.com/intl/pt-BR/drive/</a>
AppDesignFlow	Ajudar a construir painéis semânticos, paletas de cores e tipografias		<a href="https://designheper.vercel.app/">https://designheper.vercel.app/</a>
Penpot	Prototipagem das interfaces de usuário		<a href="https://penpot.app/">https://penpot.app/</a>
App Inventor	Ambiente de programação visual para programar apps		<a href="https://appinventor.mit.edu/">https://appinventor.mit.edu/</a>

## Avaliação de aprendizagem

A avaliação do progresso educacional é conduzida por meio de quizzes interativos, utilizando a plataforma H5P (<https://h5p.org/>), os quais são integrados ao material interativo em cada módulo do curso.

Os quizzes foram feitos de acordo com os objetivos educacionais e são disponibilizados após a exposição do conteúdo. O *framework* H5P oferece uma variedade de tipos de avaliação, incluindo Questões de Múltipla Escolha, que permitem ao aluno selecionar mais de uma resposta correta dentre várias opções, bem como Escolha Única.



Figura 2. Exemplos quiz de escolha única

## Conclusão

O desenvolvimento do curso "Design de Interface de Usuário de Aplicativos Móveis com Penpot e App Inventor" tem como objetivo principal preencher uma lacuna significativa no ensino de design de interfaces no contexto educacional brasileiro. As etapas do projeto incluíram uma análise detalhada do contexto educacional (O1), seguida pela revisão da literatura e do estado da arte sobre ensino de design de interfaces para estudantes dos anos finais do ensino fundamental e ensino médio (O2). Com base nessa revisão, definimos os objetivos de aprendizagem, elaboramos o plano de ensino (O3) e desenvolvemos o material didático necessário (O4). Foram produzidos slides, vídeos, quizzes interativos e todo o material essencial para que os alunos possam realizar as atividades propostas de forma autônoma. Utilizando metodologias de design instrucional e focando em uma abordagem prática, os alunos são incentivados a desenvolver suas próprias interfaces de aplicativos móveis, utilizando as ferramentas Penpot e App Inventor. O curso aborda todos os conceitos fundamentais de design de interfaces, desde a criação de *wireframes* até o desenvolvimento de protótipos interativos, seguindo um processo de design iterativo. Espera-se que a implementação desse curso contribua para a disseminação do ensino de design de interfaces na educação básica brasileira, promovendo uma inclusão digital mais ampla e preparando os alunos para os desafios tecnológicos futuros, já que ele tem potencial para estimular habilidades importantes como criatividade, resolução de problemas e inovação, essenciais para o mercado de trabalho contemporâneo. Como trabalhos futuros, sugere-se a aplicação e avaliação do curso na prática e, com base no feedback recebido, aprimorar continuamente o material didático e a metodologia de ensino.

## Referências

AIGA. Graphic Design Curriculum. 2013. Disponível em: <https://www.aiga.org/resources/academic-design-education/graphic-design-curriculum>. Acesso em: 12 abr. 2023.

Beaird, Jason. The Principles of Beautiful Web Design. 2007. Disponível em: <https://www.sitepoint.com/principles-beautiful-web-design/>. Acesso em: 11 abr. 2023.

Cooper, Alan; Reimann, Robert; Cronin, David; Noessel, Christopher. About Face: The Essentials of Interaction Design. 4ª ed. New Jersey: Wiley, 2014.

CSTA. K–12 Standards. 2017. Disponível em: <https://csteachers.org/k12standards/>. Acesso em: 3 jul. 2023.

Garrett, Jesse James. The Elements of User Experience. New Riders, 2002.

Material Design 3. 2023. Disponível em: <https://m3.material.io/components>. Acesso em: 26 out. 2023.

Ministério da Educação. 2007. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/Ensfund/indag4.pdf>. Acesso em: 27 out. 2023.

Nielsen, Jakob. Usability Engineering. Elsevier, 1994.

Norman, Group. 2011. Disponível em: <https://www.nngroup.com/articles/mobile-usability-2nd-study/>. Acesso em: 12 abr. 2023.

Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br). Pesquisa sobre o uso da Internet por crianças e adolescentes no Brasil: TIC Kids Online Brasil, ano 2019. Disponível em <http://cetic.br/pt/arquivos/kidsonline/2019/pais>. Acesso em: 13 nov. 2019.

Ries, Eric. The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses. Crown Currency; First Edition, 2011.

SBC. 2021. Disponível em: <https://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc/send/131-curriculos-de-referencia/1177-diretrizes-p>  
a