



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE COMUNICAÇÃO E EXPRESSÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN

Miriam Nathalie Fortuna Ferreira

**Um modelo para uma unidade de ensino sobre princípios do design visual de
interfaces de app: um estudo de caso**

Florianópolis

2020

Miriam Nathalie Fortuna Ferreira

**Um modelo para uma unidade de ensino sobre princípios do design visual de
interfaces de app: um estudo de caso**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-graduação em Design da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do título de mestre em Design.

Orientadora: Prof.^a Dra. Berenice Gonçalves Santos
Coorientadora: Prof.^a Dra. rer. nat. Christiane A. Gresse von Wangenheim, PMP.

Florianópolis

2020

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Ferreira, Miriam Nathalie Fortuna

Um modelo para uma unidade de ensino sobre princípios do design visual de interfaces de app : um estudo de caso / Miriam Nathalie Fortuna Ferreira ; orientador, Berenice Santos Goncalves, coorientador, Christiane A. Gresse von Wangenheim, 2020.

106 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Comunicação e Expressão, Programa de Pós Graduação em Design, Florianópolis, 2020.

Inclui referências.

1. Design. 2. Design de interface. 3. Princípios de design visual. 4. Interface de aplicativo smartphone. 5. Unidade de ensino. I. Goncalves, Berenice Santos . II. Wangenheim, Christiane A. Gresse von. III. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Design. IV. Título.

Miriam Nathalie Fortuna Ferreira

Um modelo para uma unidade de ensino sobre princípios do design visual de interfaces de app: um estudo de caso

O presente trabalho em nível de mestrado foi avaliado e aprovado por banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof.^a Berenice Santos Gonçalves, Dra.
Orientadora – Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.^a Christiane A. Gresse von Wangenheim, Dra.
Coorientadora – Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.^a Alice Theresinha Cybis Pereira, Dra.
Banca – Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.^a Vera Rejane Niedersberg Schuhmacher, Dra.
Banca - Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL)

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de mestre em nome do Programa de Pós em Design da Universidade Federal de Santa Catarina.

Prof. Ricardo Triska, Dr. Eng.
Coordenador do Programa

Prof.^a Berenice Santos Gonçalves, Dra.
Orientadora – Universidade Federal de Santa Catarina

Florianópolis, 23 de outubro de 2020.

Este trabalho é dedicado à minha família e a todos que me apoiaram durante todo o processo de desenvolvimento desta dissertação.

AGRADECIMENTOS

A minha orientadora, Prof. Dra. Berenice Gonçalves; a minha coorientadora, Prof. Dra. Christiane A. G. von Wangenheim, e ao meu chefe, Prof. Dr. Aldo von Wangenheim, pelo apoio, pelo incentivo e pelos ensinamentos que proporcionaram a mim ao longo do desenvolvimento desta dissertação.

Ao Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal de Santa Catarina, seus professores e técnico-administrativos, pela oportunidade, pelo auxílio e pelo conhecimento compartilhado.

Aos meus colegas do INCoD e do Hiperlab, à Nathalia Alves, à Paola Guerra, à Júlia Carmen, à Maíra Woloszyn e à Ana Letícia Amaral, que me ajudaram e me incentivaram durante o percurso. Eu não poderia deixar de agradecer também a Caroline Daufemback, uma grande amiga que fiz nesses últimos anos e minha designer preferida. Obrigada, Carol, por estar sempre presente, por me ouvir, por me incentivar e por me ajudar muitas vezes.

A minha família, em especial a minha irmã, Sheila Ferreira, por toda ajuda, paciência, compreensão e apoio durante todo o processo.

Por fim, agradeço também a minha amiga Bárbara Rodrigues, por toda ajuda, pelo incentivo e pelas revisões que foram essenciais para a conclusão desta pesquisa.

RESUMO

A sociedade contemporânea é marcada pelo avanço tecnológico e, conseqüentemente, pela necessidade de os indivíduos dominarem diferentes habilidades, tais como: compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais. Baseando-se nessa realidade, estudiosos do campo educacional de todo o mundo vêm, ao longo dos últimos anos, buscando diferentes abordagens e metodologias que possam contribuir para a aproximação entre a tecnologia e cultura digital no contexto do ensino básico. É possível encontrar iniciativas que seguem essas tendências educacionais e ensinam os estudantes a utilizarem recursos tecnológicos e a desenvolverem, publicarem e apresentarem seus produtos (CODE, 2018), (MENINAS DIGITAIS, 2012), como, por exemplo, aplicativos móveis para *smartphones*. No entanto, essas iniciativas geralmente focam essencialmente no ensino de programação e deixam de ensinar conteúdos relevantes para o desenvolvimento de produto tecnológico, como conteúdos inerentes a linguagem visual e ao design visual de interface. Sob esse viés, esta pesquisa visou, a partir de um Estudo de Caso inserido no contexto da Iniciativa Computação na Escola INE-UFSC, o desenvolvimento de um modelo para uma unidade de ensino sobre princípios de design visual para interfaces de apps voltada a estudantes do ensino fundamental. A unidade de ensino sobre design visual de interface foi aplicada a partir de um curso de programação para o ensino fundamental (anos finais). Foi, ainda, avaliada por meio de avaliação diagnóstica e somativa. A partir dos resultados o modelo da unidade de ensino foi reformulado para dar maior ênfase aos processos que alicerçam a unidade, além de rever a forma de organizar os níveis de ensino e a carga horária ao contexto e aos objetivos de aprendizagem. Espera-se que os resultados do presente estudo contribuam para a popularização do conhecimento de princípios de design de interfaces no ensino fundamental e também possam despertar o interesse para esta área. Deseja-se, também, que as técnicas, habilidades e competências apresentadas possam ser aplicadas em outros contextos no futuro desses jovens. O presente estudo foi viabilizado a partir de parceria firmada entre a Iniciativa Computação na Escola, do Departamento de Informática e Estatística – INE/UFSC e o Hiperlab – Laboratório de Hiperídia do Departamento de Expressão Gráfica – CCE/UFSC, chancelada pelo Pós Design UFSC.

Palavras-chave: Design de interface. Princípios de design visual. Interface de aplicativo smartphone. Unidade de ensino.

ABSTRACT

Contemporary society is marked by technological advancement and, consequently, by the need for individuals to master different skills, such as: understanding, using and creating digital information and communication technologies in a critical, meaningful, reflective and ethical way in different social practices. Based on this reality, scholars in the educational field from all over the world have, over the past few years, sought different approaches and methodologies that can contribute to bringing technology and digital culture closer to the context of basic education. It is possible to find initiatives that follow these educational trends and teach students how to use technological resources and to develop, publish and present their products (CODE, 2018), (MENINAS DIGITAIS, 2012), such as, for example, mobile applications for smartphones. However, these initiatives generally focus essentially on teaching programming and fail to teach content relevant to the development of technological product, such as content inherent in visual design, how to choose and compose the elements of the interface so that the visual language is adequate and pleasant for the user to interact. Under this bias, this study aimed, from a Case Study inserted in the context of the Computing Initiative at the INE-UFSC School, to develop a model for a teaching unit on visual design principles for app interfaces aimed at students from elementary School. The teaching unit on visual interface design was applied from a programming course for elementary school (final years). It was also assessed through diagnostic and summative assessment. Based on the results, the model of the teaching unit was reformulated to emphasize the processes that underpin the unit, in addition to reviewing the way of organizing the workload in the context and the learning objectives. It is hoped that the results of the present study will make it possible to popularize the knowledge of interface design principles in elementary education and may also arouse interest in this area. It is also hoped that the techniques, skills and competences presented can be applied in other contexts in the future of these young people. The present study was made possible through a partnership between the Computing at School Initiative, of the Department of Informatics and Statistics - INE / UFSC, and Hiperlab - Hypermedia Laboratory of the Department of Graphic Expression - CCE / UFSC.

Keywords: Interface design. Principles of visual design. Smartphone application interface. Teaching Unit.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - FASES DA PESQUISA.....	20
FIGURA 2 - ESCOPO DA PESQUISA.....	24
FIGURA 3 - OS PLANOS DO <i>FRAMEWORK</i> DE GARRETT.....	31
FIGURA 4 - A DEFINIÇÃO DA ESTRUTURA DO <i>FRAMEWORK</i> PROPOSTO POR COOPER (2014, p.121).....	33
FIGURA 5 - ETAPAS PARA O DESIGN VISUAL DE SISTEMAS INTERATIVOS	37
FIGURA 6 - ETAPAS PARA O DESIGN VISUAL DETALHADO DE SISTEMAS INTERATIVOS.....	38
FIGURA 7 - BASES DO MODELO DA UNIDADE DE ENSINO SOBRE PRINCÍPIOS DE DESIGN VISUAL.. ..	63
FIGURA 8 - FIGURAS DE SLIDES UTILIZADOS NA AULA.....	66
FIGURA 9 - EXEMPLOS DE ATIVIDADES NO APP INVENTOR.....	66
FIGURA 10 - QUANTIDADE DE ALUNOS, IDADE E GÊNERO.....	68
FIGURA 11 - APLICATIVOS UTILIZADOS PELOS ESTUDANTES DANDO ÊNFASE AOS MAIS CITADOS.....	68
FIGURA 12 - INTERFACE DO APP APRESENTADA AOS ALUNOS.....	69
FIGURA 13 - INTERFACES DA FERRAMENTA APP INVENTOR: AMBIENTE DE DESIGN E DE PROGRAMAÇÃO.....	71
FIGURA 14 - FOTOS DOS ALUNOS REALIZANDO AS ATIVIDADES PRÁTICAS RELACIONADAS AO CONTEÚDO COR.....	72
FIGURA 15 - RECURSOS DISPONÍVEIS PARA CUSTOMIZAÇÃO DOS ELEMENTOS DE COR E TIPOGRAFIA NO APP INVENTOR.....	73
FIGURA 16 - FOTOS DAS AULAS EXPOSITIVAS SOBRE PRINCÍPIOS DE DESIGN VISUAL.....	74
FIGURA 17 - INTERFACES DO APP INFO CARVALHAL.....	75
FIGURA 18 - INTERFACES DO HEALTHY PLANTS.....	75
FIGURA 19 - INTERFACES DO APP PHONE.....	76
FIGURA 20 - INTERFACES DO APP FLORIPA PRAIAS.....	77
FIGURA 21 - ACHEI O SEU EMPREGO.....	77
FIGURA 22 – GRÁFICO DA ANÁLISE DOS APLICATIVOS DESENVOLVIDOS PELOS ALUNOS.....	78
FIGURA 23 - MODELO PARA O ENSINO DOS PRINCÍPIOS DE DESIGN VISUAL.....	80

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - RELAÇÃO DOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS COM OS PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	19
QUADRO 2 - OS CRITÉRIOS DO DESIGN VISUAL SEGUNDO GARRETT (2011).....	32
QUADRO 3 - ETAPAS DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DO DESIGN VISUAL DE INTERFACES SEGUNDO COOPER (2014).	35
QUADRO 4 - META-PRINCÍPIOS DA LINGUAGEM VISUAL.	36
QUADRO 5 - CONTRIBUIÇÕES DA REVISÃO NARRATIVA DE DESIGN VISUAL.	37
QUADRO 6 - PRÁTICAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA ECG.	40
QUADRO 7 - ESTRUTURA DE CONTEÚDO DE DESIGN E TECNOLOGIAS E TECNOLOGIAS DIGITAIS.	42
QUADRO 8 - CONCEITOS E PRÁTICAS DO CSTA- K12.	43
QUADRO 9 - CONCEITOS E PRÁTICAS DO CURRÍCULO NATIONAL CURRICULUM FOR COMPUTING.	44
QUADRO 10 - COMPETÊNCIAS DA BNCC RELACIONADAS À TECNOLOGIA.	46
QUADRO 11 - SÍNTESE DOS DOCUMENTOS ANALISADOS.	54
QUADRO 12 - PROGRAMAÇÃO DO CURSO “FAÇA SEU APP” DA INICIATIVA CnE/UFSC.	61
QUADRO 13 - PLANO DE ENSINO DA(S) AULA(S) DE PRINCÍPIOS DE DESIGN VISUAL.....	64
QUADRO 14 - CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO.	66
QUADRO 15 - RESPOSTAS DOS ESTUDANTES EM RELAÇÃO À PERCEPÇÃO DOS ELEMENTOS DA INTERFACE DOS APLICATIVOS PREFERIDOS.	69
QUADRO 16 - RESPOSTAS DOS ESTUDANTES EM RELAÇÃO À OPINIÃO DA INTERFACE DO APP “NOSSA PRAIA”:.....	70
QUADRO 17 - DETALHAMENTO DOS OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM E TÉCNICAS DE AVALIAÇÃO POR NÍVEL DE ENSINO.	81
QUADRO 18 - PROPOSIÇÃO DE MUDANÇAS NO CRONOGRAMA DO CURSO “FAÇA SEU APP”. ..	82
QUADRO 19 - PALAVRAS SELECIONADAS.	94

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - RESULTADOS DOS ESTUDOS POSSIVELMENTE RELEVANTES.	94
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APP – Aplicativo

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CnE – Iniciativa Computação na Escola

CSTA K-12 – Curriculum for K–12 Computer Science

EGC – Educação para a cidadania global: preparando alunos para os desafios do século XXI

F-10 – *Technologies Foundation* – 10

GQS – Grupo de Qualidade de Software

MEC – Ministério da Educação

TDICs – Tecnologias digitais de informação e comunicação

TICs – Tecnologias de informação e comunicação

UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
1.1	Objetivo geral	18
1.1.1	Objetivo específico	18
1.2	Abordagem Metodológica	18
1.3	Justificativa	21
1.4	Relevância.....	22
1.5	Aderência ao programa e à linha de pesquisa.....	23
1.6	Delimitação e escopo da pesquisa	24
1.7	Estrutura do documento.....	25
2	DESIGN VISUAL PARA INTERFACES DE APLICATIVOS MÓVEIS	27
2.1	O Design de Interface	27
2.2	Interface para aplicativos em <i>smartphones</i>	30
2.3	Análise de modelos de referência para o design visual de interface	31
2.3.1	A camada “superfície” do <i>framework</i> de Garrett (2011)	31
2.3.2	Um <i>framework</i> para design segundo Cooper (2014).....	32
2.3.3	A linguagem visual em interfaces de <i>apps</i> por meio de meta-princípios	35
2.4	Considerações sobre o Capítulo.....	37
3	DESAFIOS DO ENSINO DA TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA.....	39
3.1	Educação para o século XXI.....	39
3.2	Tendências de currículos internacionais	42
3.3	Base nacional comum curricular - BNCC	45
3.4	Aprendizagem baseada em projetos	47
3.4.1	Metodologias Ativas.....	49
3.5	O Design no Contexto do Ensino Fundamental	51
3.6	Cursos De Tecnologia Para O Ensino Fundamental.....	53

3.7	Considerações do Capítulo	57
4	ESTUDO DE CASO: PROPOSIÇÃO E REFINAMENTO DO MODELO DE UMA UNIDADE DE ENSINO.....	60
4.1	Apresentação do contexto do estudo de caso.....	60
4.2	Bases para a elaboração do modelo da unidade de ensino sobre princípios de design visual.....	63
4.3	Plano de ensino	64
4.4	Material didático	66
4.5	Perfil do público participante da aula de design visual	67
4.6	Realização das aulas	70
4.7	Resultados da oficina e avaliação	74
4.8	Refinamento do modelo de ensino de princípio de design visual.....	78
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	83
	REFERÊNCIAS.....	86
	APÊNDICE A – Modelos de referência para o design visual de interface: uma revisão narrativa e sistemática	93
	APÊNDICE B – Análise de cursos de Design para iniciantes	97
	APÊNDICE C – Rubrica - Questionário de avaliação do professor (Pós-aula)	99
	APÊNDICE D – Questionário de sondagem	100
	APÊNDICE E – Análise dos aplicativos desenvolvidos pelos alunos.....	102

1 INTRODUÇÃO

A tecnologia está cada vez mais presente na vida das pessoas e traz mais agilidade e eficiência nas formas de comunicação, de entretenimento, de acesso ao conhecimento, entre outras (CIEB, 2019). Esse contexto torna-se possível devido ao surgimento, popularização e potencial interativo das interfaces dos dispositivos móveis, que, além de se conectarem às redes de telefonia celular e sem fio, trazem outros recursos (como, por exemplo: câmera de vídeo e gravador de áudio) e a possibilidade de baixar inúmeros aplicativos¹ das mais diversas funções (FILATRO, 2019). Para tanto, são exploradas diferentes e criativas formas de interfaces com hipermídias, sintaxes e valores visuais direcionados à comunicação a fim de melhorar a interação do usuário com esses dispositivos. (PORTUGAL, 2020).

Cabe ressaltar que, para a interface atender o seu propósito e potencial interativo, ela precisa efetivar o acoplamento estrutural entre a ferramenta e o usuário, de modo que sua camada final consiga expressar as potencialidades do sistema a partir de uma linguagem acessível ao usuário. (BONSIEPE, 2015). Além disso, o seu processo de desenvolvimento deverá abranger princípios organizadores implícitos, disposição dos elementos de tela, fluxos de trabalho, comportamentos interativos e linguagem visual. (COOPER, 2014).

Em virtude da relevância da interface no processo de concepção de um sistema interativo, esse tema tem conquistado cada vez mais estudiosos do universo do Design. Isso porque o Design é um campo que envolve e converge diferentes disciplinas (FONTOURA, 2002), transformando-se no elo de ligação entre as ciências de desenvolvimento de produtos e as ciências humanas que tratam o usuário. (BONSIEPE, 2011). O Design caracteriza-se como um campo projetual e, dessa forma, além de uma categoria correspondente ao corpo de conhecimento teórico, possui uma categoria relativa ao exercício da prática projetual, abarcando desde o planejamento, desenvolvimento até a aplicação de uma solução. (MATTEÍ; GONTIJO; DE SOUSA, 2008). Nesse processo, o Design busca desenvolver valores formais que possibilitam criar as qualidades funcionais, estéticas e significativas das estruturas, sejam elas fixas ou dinâmicas, pois, ao alinhar a

¹ Aplicativos móveis ou apps são sistemas de interação dos dispositivos móveis que servem para facilitar diversas atividades do usuário.

forma e a função de maneira positiva, além de refletir em melhores resultados funcionais, contribui para fatores estéticos e ergonômicos das informações funcionais ou comunicativas.

A natureza complexa e desafiadora do cenário atual tecnológico requer também que estudiosos do campo educacional reflitam e reexaminem continuamente o contexto contemporâneo para tentar encontrar metodologias e estratégias de aprendizagem que preparem as pessoas, desde a infância, para lidarem com a cultura moderna, de caráter cada vez mais digital (BRASIL, 2018). Intensifica-se, assim, a demanda por um tipo de orientação educacional mais confiável, claro e seguro que prepare crianças e jovens para serem mais do que usuários passivos da tecnologia, torne-os, também, críticos e produtores (pela criação e autoria). (FILATRO, 2019).

Nesse sentido, ao longo dos últimos anos, foram criadas algumas iniciativas que visam aproximar os educandos do contexto tecnológico, como, por exemplo: Code.org, Code Club², Computação na Escola³, Meninas Digitais⁴, entre outras. A maioria desses programas é voltada essencialmente para o ensino da programação, utilizando como principal assunto de currículo os ambientes de programação, os quais são baseados em blocos e apropriados à idade, como Scratch⁵, Blockly⁶ ou App Inventor⁷. Tipicamente, eles focam no ensino de conceitos de programação (eventos, funcionalidades, condicionais, *loops*, etc.) e, geralmente, não costumam abranger outras competências importantes e necessárias para o sucesso desses artefatos, como as dirigidas ao design visual de interface. No entanto, considerando o contexto contemporâneo, seria importante, também, ensinar crianças e jovens a desenvolverem design de interface para aplicativos de *smartphones*, equipamentos presentes no contexto diário deles, e propor que o educando, com base no conhecimento adquirido, entregue seu próprio projeto de interface.

Diante do exposto, a partir da identificação da necessidade de abordagens que venham a suprir o ensino focado em design visual de interfaces, a seguinte questão de pesquisa guiou este estudo: Como ensinar os princípios de design visual de interface no

² CODECLUBWORLD. CodeClubWorld.org. Disponível em: <<https://codeclubworld.org/>>. Acessado em 13 de julho de 2018.

³ CnE. Iniciativa Computação na Escola. Disponível em: <<http://www.computacaonaescola.ufsc.br>>. Acessado em 16 de abril de 2018.

⁴ MENINASDIGITAIS. Disponível em: <<http://meninas.sbc.org.br>>. Acessado em 13 de julho de 2018.

⁵ SCRATCH. Disponível em: <<https://scratch.mit.edu/>>. Acessado em 13 de julho de 2018.

⁶ GOOGLE DEVELOPERS. Brockly. Disponível em: <https://developers.google.com/blockly/>. Acessado em 13 de julho de 2018.

⁷ APPINVENTOR. Disponível em: <<http://appinventor.mit.edu/>>. Acessado em 13 de julho de 2018.

contexto de um curso de programação de *apps* para alunos do ensino fundamental (anos finais)?

Tendo em vista a construção de respostas para a pergunta problematizadora, formularam-se os seguintes pressupostos teóricos, que, segundo Flick (2009), contribuem para a compreensão do objeto estudado e suas perspectivas na etapa inicial de pesquisa e servirão de base para esse estudo:

- a) Em virtude da popularização do uso dos dispositivos móveis, mais especificamente dos *smartphones*, no contexto social como um todo, o ensino de design de interfaces para *apps* pode atuar de forma estratégica, visando ampliar a gama de conhecimentos e contribuir para a geração de jovens mais preparados e capazes de atender às novas demandas profissionais da atualidade. Nessa perspectiva, o ensino de conhecimentos fundamentais para o design de interface, como o design de interação e o design visual, podem ajudar os aprendizes a obter uma visão de alguns desafios reais no desenvolvimento de projetos de aplicações digitais e *software*.
- b) Atualmente, os estudantes estão imersos em uma cultura digital que pode ser explorada no processo de ensino-aprendizagem. Nesse sentido, a adoção de metodologias ativas no contexto educacional contemporâneo, pode transformar o aluno em protagonista do seu aprendizado e estimular o pensamento e o desenvolvimento de soluções de problemas reais. Essas abordagens, metodologias e técnicas influenciam diretamente nas condutas cognitivas, psicomotoras e afetivas de aprendizagem.
- c) A pesquisa em Design, como qualquer ramo de pesquisa científica, fundamenta-se em modelos⁸ teóricos pelos quais se definem seus objetos e métodos de estudo. Nesse sentido, no que concerne ao design de interfaces para *smartphones*, a partir da organização desses modelos e *frameworks* aliados a uma linguagem de programação de fácil aprendizagem, torna-se possível extrair princípios para ensiná-lo no contexto do ensino fundamental (anos finais).

⁸ De acordo com Dresch, Lacerda, Júnior (2015, p. 147), os modelos “são considerados representações da realidade que apresentam tanto as variáveis de determinado sistema como suas relações [...] ele precisa ter condições de capturar a estrutura geral da realidade, buscando assegurar sua utilidade”.

1.1 OBJETIVO GERAL

Propor um modelo para uma unidade de ensino⁹ sobre princípios de design visual de aplicativos no contexto do ensino fundamental (anos finais).

1.1.1 Objetivo específico

- 1) Sistematizar princípios e modelos direcionados ao design visual de interfaces de *apps* de *smartphone*;
- 2) Elaborar a unidade de ensino a partir de premissas extraídas da literatura, bem como de unidades de ensino existentes direcionadas ao ensino do design de interface de *apps*;
- 3) Avaliar e refinar o modelo proposto a partir da aplicação da unidade de ensino em uma oficina no contexto do ensino fundamental (anos finais).

1.2 ABORDAGEM METODOLÓGICA

Esta pesquisa, de acordo com Prodanov e Freitas (2013), classifica-se como aplicada, pois teve como objetivo gerar conhecimentos que possam ser aplicados de forma prática na solução de problemas específicos. Quanto à área da ciência, este estudo pode ser classificado como empírico, pois busca aproximar a análise teórica da prática, visto que os dados teóricos são necessários para analisar os dados empíricos (FREIRE, 2013).

Sob a perspectiva do objetivo de estudo, a presente pesquisa é exploratória, já que tem como finalidade proporcionar maior familiaridade com o objeto de estudo, tendo em vista tornar o problema explícito (PRODANOV; FREITAS, 2013), e também propositiva, pois pretendeu elaborar um modelo para solucionar os problemas diagnosticados e potencializar as qualidades observadas (FREIRE, 2013). No que se refere aos procedimentos metodológicos, foram realizadas técnicas de revisão integrativa na primeira fase, composta por uma revisão sistemática de literatura e uma revisão tradicional, e estudo

⁹ Unidade de ensino é a “ação intencional e sistemática de ensino que envolve o planejamento, o desenvolvimento e a aplicação de métodos e técnicas, atividades e materiais, eventos e produtos educacionais em situações didáticas específicas, a fim de promover, a partir de princípios de aprendizagem e instrução conhecidos, a aprendizagem humana”. (FILATRO, 2008, p. 3).

de caso na segunda fase.

A revisão sistemática seguiu o procedimento proposto por Mendes, Silveira e Galvão (2008) em que, primeiramente, definiu-se o protocolo de busca a partir das perguntas de análise, critérios de inclusão/exclusão e de qualidade, com a finalidade de buscar conhecimentos direcionados e atualizados no assunto. A revisão narrativa, também conhecida como a tradicional revisão de literatura, foi utilizada a fim de reunir diferentes fontes de informações para proporcionar uma compreensão mais abrangente do fenômeno analisado. (SOUZA; SILVA; CARVALHO, 2010). Isso implica afirmar que essa técnica é apropriada para descrever e para discutir o desenvolvimento de um determinado assunto (CORDEIRO et al., 2007).

Em relação ao estudo de caso, seguiram-se os procedimentos preconizados por Yin (2015). Assim, delimitou-se o caso que se pretendia estudar (unidade de análise), optou-se pelo tipo de estudo de caso (único) e, por último, definiu-se a utilização de desenvolvimento teórico para ajudar a solucionar o caso, criando um protocolo de coleta de dados.

É importante salientar que, baseado no entendimento de Yin (2015), definiram-se a observação direta, os artefatos físicos e os questionários como meio de coleta de dados, pois o uso de fontes múltiplas de evidência permite o desenvolvimento de linhas convergentes de investigação, criando um processo de triangulação e corroboração do estudo. Nenhuma das fontes tem maior peso que as outras, ao contrário, são complementares.

Seguindo por esse viés, a fim de melhor entender o alinhamento entre os objetivos e procedimentos metodológicos desta pesquisa, apresenta-se, a seguir, o quadro 1, destacando os procedimentos metodológicos que deram sustentação para o alcance de cada objetivo específico.

Quadro 1 - Relação dos objetivos específicos com os procedimentos metodológicos.

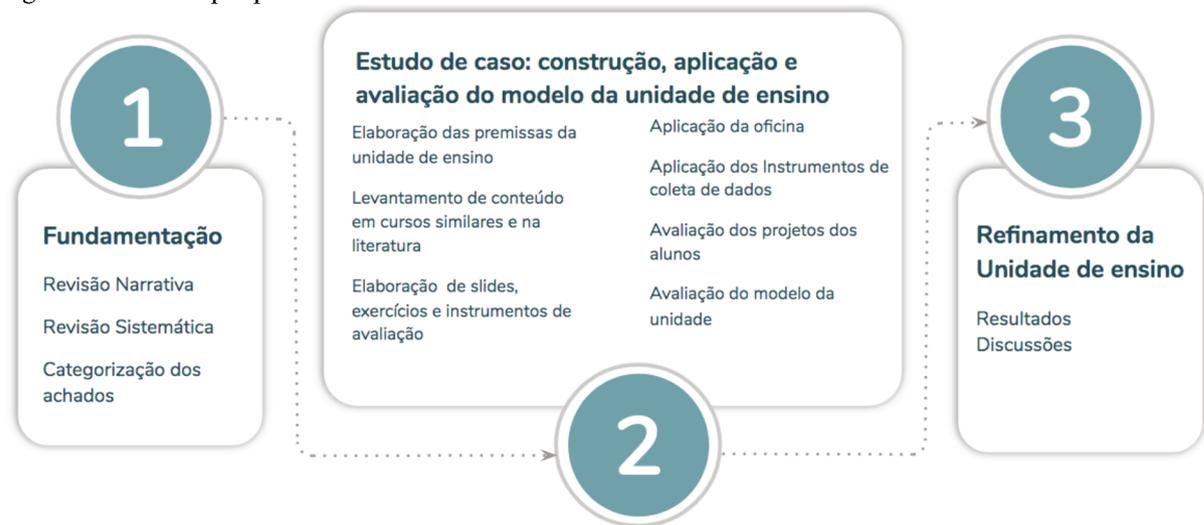
Objetivos específicos	Procedimentos
Sistematizar princípios e modelos direcionados ao design visual de interfaces de <i>apps</i> de <i>smartphone</i> ;	Revisão bibliográfica; Revisão sistemática de literatura; Análise e síntese dos achados teóricos.
Modelar a unidade de ensino a partir de premissas extraídas da literatura, bem como de unidades de ensino existentes direcionadas ao ensino do design de interface de <i>apps</i> ;	Estudo de caso: construção do modelo e detalhamento da unidade de ensino.

Avaliar e refinar o modelo a partir da aplicação da unidade de ensino em uma oficina no contexto do ensino fundamental (anos finais).	Estudo de caso: aplicação e avaliação do modelo da unidade de ensino; Refinamento do modelo de ensino de princípios de design visual para ensino fundamental (anos finais);
---	--

Fonte: a autora (2020).

Para tanto, esta pesquisa foi dividida em três grandes fases (figura 1), a saber: (1) *Fundamentação*, (2) *Estudo de Caso*, (3) *Refinamento da Unidade de Ensino*. A figura a seguir indica as etapas de cada uma das três fases:

Figura 1 - Fases da pesquisa



Fonte: a autora (2020).

Na primeira fase, *Fundamentação*, foram realizadas as revisões bibliográficas e sistemática de literatura (capítulos 2 e 3). Todos os achados teóricos documentados foram necessários para fundamentar a pesquisa e para identificar os pontos relevantes que conduziram as fases seguintes.

Na sequência, foi construído, aplicado e avaliado o *Estudo de Caso*. Nessa fase, cuidou-se de cada passo para desenvolver um modelo de unidade de ensino factível a alunos do ensino fundamental no contexto de um curso de programação. Para isso, inicialmente foi apresentado o contexto do estudo de caso e foram definidas as bases da unidade de ensino, o plano de ensino e o material didático. Posteriormente, foi avaliado o perfil do público alvo, a descrição e a avaliação da aplicação das aulas e da unidade de ensino.

Por fim, a terceira fase, intitulada *Refinamento da Unidade de Ensino*, apresenta a proposição de melhorias ao modelo inicialmente proposto, aprimorado com base no

equacionamento das principais contribuições encontradas na fase anterior.

Buscando atender a consistência do presente estudo, foram ainda englobados critérios clássicos de aferição da qualidade: a validade externa (definição do domínio para qual as descobertas do estudo possam ser generalizadas), a validade interna (refere-se à questão do rigor das conclusões que conduz o estudo) e a confiabilidade (demonstração de que as operações de um estudo podem ser repetidas com os mesmos resultados).

1.3 JUSTIFICATIVA

Esta pesquisa justifica-se a partir de três principais questões: a presença ubíqua da tecnologia, a necessidade de aproximação das novas gerações ao contexto tecnológico e a tendência às metodologias ativas.

Em decorrência da multiplicação das tecnologias de informação e comunicação e do crescente acesso a elas, a maioria dos jovens está dinamicamente inserida nessa cultura. Nesse sentido, algumas inovações e demandas pedagógicas estão sendo estruturadas e pesquisadas com a introdução nos mais variados setores das Tecnologias Digitais da Informação e da Educação (por exemplo: MIT¹⁰, UNESCO¹¹, Horizon Report¹²). Sob essa perspectiva, a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) apresenta uma iniciativa da mesma natureza – Computação na escola –, o que tem possibilitado a identificação das necessidades de inclusão do domínio do design de interface.

Os aperfeiçoamentos no âmbito educacional em relação à tecnologia devem ser construídos de forma multidisciplinar, pois não se trata apenas de ensinar informática, mas, sim, de reunir várias áreas de conhecimento cujos princípios estejam ligados direta ou indiretamente ao conceito de tecnologia. O Design, por exemplo, é um campo significativo nesse sentido, visto que, dentre suas várias aplicabilidades, destaca-se a de ele ser um dos responsáveis pela integração entre o usuário e a tecnologia. Apesar disso, existem poucos esforços destinados a ensinar design de interface no ensino fundamental (AGAPIE; DAVIDSON, 2018).

¹⁰EDGERTON OUTREACH. Disponível em: <<https://edgerton.mit.edu/outreach>>. Acessado em 30 de outubro de 2018.

¹¹UNESCO. TIC na educação do Brasil. Disponível em: <<http://www.unesco.org/new/pt/brasil/communication-and-information/access-to-knowledge/ict-in-education/>>. Acessado em 30 de outubro de 2018.

¹²HORIZON REPORT. Disponível em: <<https://www.nmc.org/nmc-horizon-k12/>>. Acessado em 30 de outubro de 2018.

Essas inovações são importantes porque cooperam para desmistificar o desenvolvimento da tecnologia como algo distante e, portanto, podem contribuir para o acesso das minorias sociais para se preparar para assumir uma carreira em TI futuramente. Assim, considera-se que ensinar princípios de design visual de interface para *smartphones* no contexto do ensino fundamental (anos finais) com metodologia ativa, escopo do presente estudo, pode ser uma alternativa eficiente para inserir os alunos no contexto tecnológico de forma multidisciplinar, maximizando os ganhos para o futuro pessoal e profissional desses educandos.

1.4 RELEVÂNCIA

A sociedade em geral, incluindo crianças e jovens, está sendo impactada com os diferentes tipos de ganhos e mudanças advindos da tecnologia. Esse cenário exige a constante expansão das habilidades humanas, como, por exemplo, a habilidade física, a intelectual, a comunicativa e a interativa, além do conhecimento político e cultural. Nesse sentido, justifica-se a modernização dos planos de ensino escolares com a inserção de novos campos de conhecimento com a intenção de viabilizar a construção do pensamento e a capacidade de resolução necessárias para preparar os alunos para o mundo atual. Trata-se de um conjunto de saberes que precisam ser construídos desde a base da educação a fim de que se tornem suporte de comportamentos e formas de pensar no futuro. Tecnologia e Design são exemplos muito fortes de conhecimentos que devem compor essa visão multidisciplinar, uma vez que proporcionam o aprendizado de diversas competências aplicáveis em diversos campos da vida e do comportamento social dos educandos.

A relevância do presente estudo está, então, na possibilidade de apresentar uma alternativa para inserir essas disciplinas a partir das séries iniciais da educação básica de forma atrativa para os alunos por meio dos *smartphones*, elementos que fazem parte diretamente da vida de quase todos. Os ganhos de se aprender noções de tecnologia são inegáveis e é perceptível o quanto os equipamentos tecnológicos fazem parte da organização social.

Já o ensino dos princípios de Design, aqui destacados aqueles de design visual, podem facilitar o aprendizado de habilidades cognitivas criativas. Tais habilidades podem ser colocadas em prática em diversas ocasiões no contexto escolar, no trabalho ou na vida cotidiana, o que enriquece, também, a preparação dos alunos para enfrentar as demandas da

configuração atual do mercado de trabalho. A pesquisa aqui apresentada também pode atuar como incentivadora para que estudantes de escola pública, principalmente meninas, que estatisticamente têm sido minoria na área da tecnologia, possam despertar interesse pela área, culminando em uma atuação profissional futura.

Cabe, ainda, destacar a relevância desse estudo para a Iniciativa Computação na Escola (CnE), uma vez que, a partir das recomendações resultantes dos achados teóricos, será possível cooperar no sentido de atender as necessidades dessa Iniciativa no que se refere ao ensino dos princípios de design visual para jovens. Dessa forma, os cursos oferecidos pela CnE contribuirão ainda mais com a sociedade, de forma a complementar o ensino de novas habilidades e competências requisitadas na atualidade.

1.5 ADERÊNCIA AO PROGRAMA E À LINHA DE PESQUISA

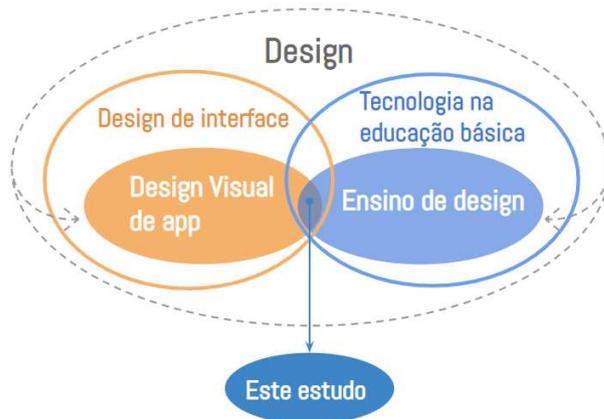
Para se moldar ao avanço tecnológico, as mídias, segundo Martino (2014), são definidas como qualquer “meio” de apresentação de informações, que precisaram ser adaptadas ao meio digital para tornar a divulgação dos conteúdos rápida, ampla e acessível, permitindo, assim, sua onipresença (SANTAELLA, 2013). Dentre os fatores relevantes que culminaram nessa mudança, pode-se destacar a necessidade crescente de as pessoas interagirem de forma ativa com a informação, a exemplo da grande adesão delas para o uso de aplicativos móveis. Esses, por serem classificados como mídias digitais, são compostos por características específicas que abarcam mais que uma combinação de textos, sons e imagens, envolvem variantes conceituais e elementos que, de forma interligada e hierárquica, possuem uma sintaxe própria. (GOSCIOLA, 2012).

Diante dessa tendência, a presente pesquisa propôs um modelo de ensino para o design visual de interface de mídias interativas. Assim, ao ensinar recursos e soluções digitais possibilita-se que alunos do Ensino Fundamental (anos finais) ampliem seu domínio no campo do design de interface. Dessa forma, demarca-se a aderência ao Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal de Santa Catarina, na linha de pesquisa Mídia, com ênfase em tecnologia, uma vez que o estudo está inserido no contexto tecnológico e abarca conceitos de design no âmbito de mídias interativas.

1.6 DELIMITAÇÃO E ESCOPO DA PESQUISA

O presente estudo delimitou-se a propor um modelo para uma unidade de ensino sobre o design visual de interfaces de aplicativos focada no contexto do ensino fundamental (anos finais). Assim, como mostra a figura a seguir, a pesquisa está ancorada em dois eixos de revisão, a saber: o Design Visual de interface e o Ensino da tecnologia na educação básica.

Figura 2 - Escopo da pesquisa.



Fonte: a autora (2019).

A respeito da metodologia utilizada dentro do modelo de ensino, optou-se pela metodologia ativa de aprendizagem baseada em projetos. Essa abordagem utiliza-se de situações-problema como ponto de partida, propõe a interação dos alunos e os desafia a serem os principais agentes de seu aprendizado.

O programa utilizado para desenvolvimento da interface dos projetos dos alunos foi o App Inventor¹³. Delimitou-se a escolha do App Inventor como instrumento de apoio à programação por ser uma ferramenta de linguagem de programação visual baseada em blocos, cujo intuito é dar suporte e permitir um direcionamento no desenvolvimento da unidade instrucional. Essa linguagem facilitada proporciona o desenvolvimento de competências e habilidades necessárias para a programação de aplicativos móveis já no ensino fundamental.

O público-alvo envolvido no estudo de caso foram os estudantes do ensino fundamental (anos finais) da rede municipal de educação de Florianópolis e participantes

¹³ App Inventor é ambiente de programação visual (baseado em blocos) de código aberto mantida pelo Massachusetts Institute of Technology – MIT. Ele é um recurso utilizado para ensinar iniciantes na área de programação a desenvolverem aplicativos para smartphone.

do curso “Faça seu *app*”, proposto pela Iniciativa Computação na Escola (CnE). A delimitação do público foi feita com base na experiência de trabalho da equipe da Iniciativa Computação na Escola, que, durante suas oficinas, pôde perceber que essa é a faixa-etária que consegue absorver melhor o conteúdo e se concentrar mais durante as oficinas.

1.7 ESTRUTURA DO DOCUMENTO

Esta dissertação está dividida em cinco capítulos: (I) Introdução; (II) Design visual para interfaces de aplicativos; (III) Desafios do ensino da tecnologia na educação básica; (IV) Estudo de caso: proposição e refinamento de uma unidade de ensino; e (V) Considerações finais.

O primeiro capítulo, a Introdução, apresenta a contextualização do tema e a questão de pesquisa, assim como os objetivos, a justificativa, a relevância e a aderência do tema ao Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal de Santa Catarina. Ainda, indica a abordagem metodológica, a delimitação do estudo e a estrutura do presente trabalho.

O segundo capítulo aponta o resultado da revisão integrativa realizada sobre o design de interfaces no contexto de dispositivos móveis. Inicia com a conceituação de interfaces e discorre sobre a apresentação de princípios, modelos e *frameworks* encontrados na literatura para o design visual de interfaces. Posteriormente, exibe uma reflexão sobre os princípios e os modelos de referência para o design visual de interface.

O terceiro capítulo traz uma reflexão a respeito dos desafios que a tecnologia trouxe para o contexto da educação fundamental. A partir da análise de diretrizes curriculares contemporâneas, identificam-se, primeiramente, as tendências educacionais para a inserção da cultura digital na educação básica. A posteriori, discute-se sobre a inclusão do Design como uma forma de contribuir para o desenvolvimento de competências afins à tecnologia, estimulando a prática de projetos e a autonomia dos alunos. Por fim, apresentam-se exemplos de cursos e de estudos que ensinam o desenvolvimento de *softwares* a alunos do ensino fundamental.

O quarto capítulo desenvolve o relato do estudo de caso desta pesquisa, realizado com o intuito de propor um modelo de unidade de ensino de princípios de design visual para ser aplicado em um curso de programação de aplicativos para *smartphones*. A estruturação desse estudo de caso iniciou com a apresentação do contexto e com as

definições das bases para a unidade de ensino, do plano de ensino e do material didático. Na sequência, expõe o perfil do público da oficina, o detalhamento da aplicação da aula e da avaliação. Além disso, com base nos resultados da oficina, revela-se o refinamento da unidade de ensino ao final deste capítulo.

Por último, o quinto capítulo, apresenta as considerações finais e os desdobramentos futuros da pesquisa desenvolvida.

2 DESIGN VISUAL PARA INTERFACES DE APLICATIVOS MÓVEIS

Este capítulo apresenta a revisão de literatura sobre design visual de interfaces para aplicativos de dispositivos móveis. Inicia-se com a caracterização das interfaces e o destaque das particularidades das interfaces para *apps* no contexto atual de mobilidade. Na sequência, a partir de uma revisão narrativa e sistemática (Apêndice A), apresentam-se os princípios para o design visual de interfaces e os modelos de referência para o design visual de interface. O capítulo é finalizado com uma síntese das principais contribuições dos autores Cooper (2014), Garrett (2011), Schlatter e Levinson (2013) e Kholmatova (2017).

2.1 O DESIGN DE INTERFACE

A responsável pela forma e pela apresentação de um produto é a interface, portanto, ela deve focar na experiência do usuário para que seja bem-sucedida, priorizando a interação. Desse modo, ela precisa ser clara, fornecer orientação ao usuário, comunicar sua identidade e suas possibilidades de ação. (ROYO, 2006, p. 91).

De acordo com Coelho (2008), uma definição de interface pode ser explicitada de forma simples: trata-se da superfície limítrofe entre dois espaços, mas vai além de uma mera separação, é o elo que permite a interconexão entre dois ou mais sistemas, ou entre máquinas e seres humanos. Ampliando esse raciocínio, pode-se afirmar que a interface não é considerada uma “coisa” e, sim, um espaço responsável por “conversar” com o usuário no sentido de orientá-lo como interagir com o objeto. Logo, ela atua como intermediadora entre o que se deseja executar, a tarefa e a ferramenta. (BONSIEPE, 2011, 2015).

Para construir uma interface, é necessário que ela proporcione um relativo conforto na percepção de seus aspectos comunicacionais com o objetivo de evidenciar as informações para o usuário de maneira gradativa e com níveis preestabelecidos de saliência. A aparência desses níveis de saliência subordina-se à hierarquia proposta na arquitetura de informações do projeto, viabilizando seu pleno uso durante toda a movimentação no ambiente (FREITAS, 2005). Isso porque, ao interagir com interfaces, as pessoas desejam encontrar as informações de forma rápida e eficiente, sem muito esforço. Não se trata apenas de decorar ou colorir uma interface, mas de organizar todos os seus elementos de maneira que o usuário entenda a apresentação visual (KALBACH, 2009).

Projetar uma interface, então, é criar uma ferramenta de comunicação a partir de uma linguagem. Por isso, determinar os critérios de composição dos elementos para estarem devidamente interligados e identificar qual linguagem usar em cada plataforma são requisitos fundamentais para o seu desenvolvimento (CANAVILHAS, 2014).

Há princípios do design capazes de orientar o profissional em relação ao desenvolvimento da linguagem e que ajudam os usuários a perceberem os elementos da interface, por exemplo, os princípios da proximidade, da semelhança e do fechamento que são provenientes da Gestalt, uma linha da psicologia. (HARLEY, 2020). A Gestalt ou teoria da forma defende que, para compreender as partes, é necessário, antes, entender o todo. Nesse sentido, exibições ordenadas, proximidade, alinhamento e agrupamento de objetos semelhantes facilitam a percepção e o entendimento do usuário. Tais técnicas podem contribuir na fixação da informação e no desenvolvimento de uma interface adequada e harmônica.

Ao longo dos últimos anos, estudiosos das áreas de design de interface e interação, como Cooper (2008), Garrett (2011) e Schlatter e Levinson (2013), vêm desenvolvendo modelos, *frameworks* e orientações de design visual de interface que visam conduzir os profissionais de forma consistente e assertiva.

A partir de um modelo com informações simplificadas e organizadas, é possível utilizar os principais componentes explícitos e visualizáveis para gerar explicações e fazer previsões. (HARRISON; TREAGUST, 2000). No contexto do design da informação, por exemplo, são utilizados modelos tanto para a realização de estudos analíticos quanto para auxiliar na definição dos elementos constitutivos de partes do sistema de informação que está sendo projetado. (PADOVANI; PUPPI; SCHLEMMER, 2014).

Nessa perspectiva, chega-se ao conceito de sistema de design (design system), o qual consiste em um “conjunto de padrões conectados e práticas compartilhadas coerentemente organizados para atingir o propósito de produtos digitais”. (KHOLMATOVA, 2017, p. 18). Para Kholmatova (2017), esses padrões são elementos – como fluxos de usuários, interações, botões, campos de texto, entre outros – que são combinados para criar uma interface; já as práticas são relativas às formas de criar, capturar, compartilhar e usar esses padrões, especialmente quando se trabalha em uma equipe.

Adotar um sistema de design possibilita criar produtos melhores mais rapidamente, o que faz com que o design seja reutilizável, pois o uso de componentes

padronizados promove a consistência e a coesão da interface e melhora a experiência do usuário, possibilitando, assim, a criação de uma aplicação mais previsível e de fácil compreensão. Além disso, componentes padronizados também permitem que os designers passem menos tempo focados no estilo e destinem mais tempo ao desenvolvimento da experiência do usuário. Essas vantagens refletem, ainda, na otimização de teste do produto, tornando-o mais fácil de ser testado. Ademais, elas permitem a criação de soluções mais resistentes e, inclusive, a composição de um vocabulário compartilhado entre diferentes disciplinas e produtos (KHOLMATOVA, 2017).

Para Kholmatova (2017), os padrões podem ser definidos de duas formas: a partir de **modelos mentais dos usuários** (permitem que o projeto seja compreendido intuitivamente) ou a partir da proposta de oferecer **padrões inteiramente novos** (o que demanda maior esforço do usuário, sendo necessário adotá-los e aprendê-los antes do uso). A autora reforça que, independentemente da escolha da forma do padrão, o objetivo é o mesmo: oferecer uma solução recorrente e reutilizável, de modo a manter a uniformidade e a coerência do produto.

Percebe-se que o diferencial de um produto não está na novidade de padrões que ele usa, mas, sim, no modo como os padrões são executados e aplicados e na maneira pela qual se interconectam para alcançarem um propósito de design. Por esse motivo, os padrões de design precisam interagir entre si, conectarem-se e trabalharem perfeitamente juntos.

Segundo Rogers, Sharp e Preece (2013), independentemente do tipo de *software* ou aplicação, o poder computacional pode ficar severamente comprometido se a interface é mal projetada, podendo afetar diretamente na habilidade do usuário de absorver o conteúdo na íntegra. No entanto, nota-se que, na literatura, há recomendações para o design de interfaces *web*, porém, aquelas direcionadas a *apps* em *smartphones*, foco do presente trabalho, são escassas e o material disponível costuma ser organizado de forma genérica. (NUNES; GONÇALVES, 2016).

Em razão das particularidades desses dispositivos, além de um conhecimento mais amplo dos princípios norteadores, é relevante que se possa contar com modelos de design de interface específicos para os dispositivos móveis para facilitar, orientar e assegurar a acertabilidade dos projetos a serem desenvolvidos.

2.2 INTERFACE PARA APLICATIVOS EM SMARTPHONES

A facilidade de o *smartphone* ser portátil traz várias limitações, tais como: baixo poder de processamento e/ou capacidade de bateria, quantidade de memória, tamanho da tela e forma de entrada de dados (touch-screen), (SANDOVAL; CHÁVEZ; CABALLERO, 2004); elementos de toque e fontes, que são geralmente menores; conjuntamente aos textos, que, muitas vezes, estendem-se em várias telas e obrigam o uso da rolagem (NUNES; GONÇALVES, 2016), o que resulta em um maior trabalho por parte do usuário que, sem uma visão geral, precisa memorizar as partes para formar o todo, exigindo mais da memória de curto prazo. (ADIPAT; ZHANG; ZHOU, 2010). Há também limitações relacionadas ao contexto de uso (o como, o onde, e o porquê da utilização) dos aplicativos instalados nos *smartphones*, como variações de iluminação, movimento gerado pelo deslocamento e possíveis distrações.

Os aplicativos foram originalmente criados como ferramentas de suporte à produtividade, ao entretenimento e à recuperação de informações. Mas, atualmente, os *apps* desenvolvidos para rodar em dispositivos mobile estão disponíveis *on-line* e adequados ao sistema operacional do fabricante do dispositivo para as mais diversas funções com a proposta de incrementar a produtividade do usuário. (CHAMMAS; QUARESMA; MONT'ALVÃO, 2014). Entre os sistemas operacionais para *smartphones* existentes, há três com maior influência no mercado de *app*: iOS, Android e Windows Phone. O diferencial desses sistemas operacionais vai além da estrutura de organização e de navegação, abrange, também, a vinculação às plataformas de distribuição digital dos aplicativos (*app stores*). Os *app stores* disponibilizam o *download* dos aplicativos, respeitando as regras de comercialização dos fabricantes do aparelho e dos sistemas operacionais. Essas regras são relacionadas, além disso, ao conteúdo e à qualidade dos aplicativos, que, por sua vez, podem ser embarcados (instalados de fábrica nos aparelhos) ou de livre escolha do usuário (*web-apps*). (CHAMMAS; QUARESMA; MONT'ALVÃO, 2014).

A disseminação do uso e o crescente número e variedade de *apps* disponíveis serviu de fonte de estímulo à investigação e conseqüente criação de aplicativos visando atender às mais diferentes demandas do usuário, tornando-se, assim, uma importante ferramenta na utilização dos dispositivos móveis.

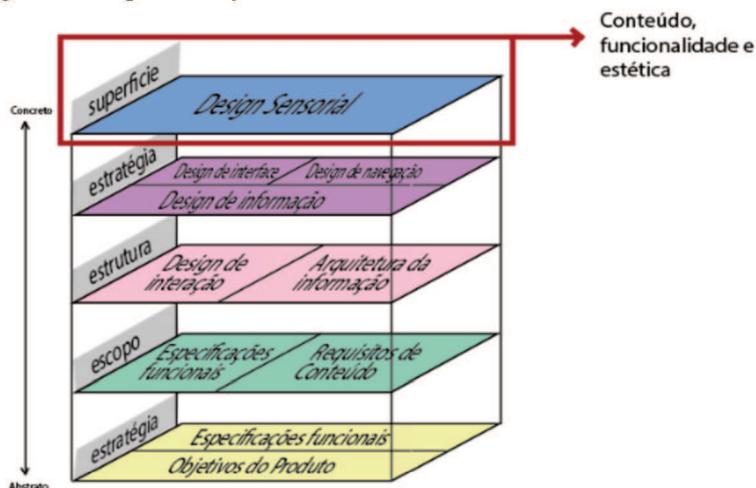
2.3 ANÁLISE DE MODELOS DE REFERÊNCIA PARA O DESIGN VISUAL DE INTERFACE

Em vista do exposto, o tópico aqui apresentado busca identificar e analisar princípios, modelos e *frameworks* para o design visual de interfaces de aplicativos móveis. A fim de atender ao objetivo proposto, foi realizada uma investigação sobre o design de interfaces a partir de uma revisão integrativa composta por uma revisão sistemática de literatura e uma revisão tradicional (narrativa).

2.3.1 A camada “superfície” do *framework* de Garrett (2011)

Segundo Garrett (2011), a experiência do usuário tem influência sobre a percepção do produto final, podendo gerar um diferencial competitivo em relação aos concorrentes. A responsabilidade de assegurar a qualidade da experiência do usuário não se restringe a um especialista de usabilidade, mas todas as etapas do processo devem convergir para esse fim. Nesse sentido, o autor desenvolveu um *framework* relativo ao design dos elementos da experiência do usuário, estruturado nos seguintes planos: estratégia, escopo, estrutura, esqueleto e superfície, (GARRETT, 2011). O projeto sensorial e a apresentação dos arranjos lógicos que compõem o esqueleto do produto estão inseridos na camada de superfície e essa camada é composta por conteúdo, funcionalidade e estética, conforme demonstrado na figura 3, as quais estão juntas para produzir um design acabado que agrade aos sentidos sensoriais enquanto cumpre todos os objetivos dos outros quatro planos. (GARRETT, 2011).

Figura 3 - Os planos do *framework* de Garrett.



Fonte: Garrett (2011, p.29), traduzido pela autora.

Para Garrett (2011), desenvolver um design visual é muito mais que uma simples questão de estética. Além da preocupação com a agradabilidade visual, deve haver atenção em quão bem os componentes da interface trabalham juntos. De acordo com o autor, para o design visual conseguir atingir seus objetivos, a interface deverá atender aos critérios apresentados no Quadro 2.

Quadro 2 - Os critérios do design visual segundo Garrett (2011).

Critérios	Descrição
Contraste e Uniformidade	O contraste é essencial para chamar a atenção do usuário. Para usá-lo de forma positiva, cores, tamanhos e formas dos elementos da interface precisam estar com nível de legibilidade e de leitura agradável. A uniformidade é outro critério importante. Para auxiliar nesse processo, o autor sugere organizar o <i>layout</i> baseado em <i>grid</i> no intuito de assegurar uniformidade de desenho por meio de um esquema principal.
Coerência interna e externa	Um projeto deve ser mais que a mera soma das partes, é necessário que os elementos formem um sistema que opere com um todo coeso e consistente. Para minimizar possíveis incompatibilidades, recomenda-se que os elementos não sejam projetados de forma isolada.
Paletas de cores e tipografia	Uma paleta de cores é composta de cores que trabalham bem juntas e, por meio da uniformidade, reforçam a identidade de uma marca. Quanto ao uso de fontes (tipografia), além da forma, é preciso atentar-se ao tamanho e ao propósito da mensagem. Muitas vezes as fontes simples desempenham melhor função que as fontes mais elaboradas, pois tornam a legibilidade do texto mais confortável.
Design de Componentes e Guias de Estilo	O design de componentes é o compêndio de componentes que são escolhidos para compor o design visual do produto – organizado a partir de padrões globais que afetam as partes do produto (como <i>grids</i> de design, paletas de cores, padrões tipografia, ou tratamento logotipo <i>guidelines</i>). A finalidade do guia de estilo é fornecer detalhes suficientes para ajudar as pessoas a tomarem decisões no futuro, incluindo normas específicas para uma determinada seção ou função de um produto.

Fonte: Garrett (2011). Elaborado pela autora.

Diante do exposto, ao analisar o *framework* para o design desenvolvido por Garrett (2011), é possível perceber que, apesar da camada de superfície ter sido desenvolvida inicialmente para *web sites*, ela pode ser adaptada para projetos no âmbito dos dispositivos móveis.

2.3.2 Um *framework* para design segundo Cooper (2014)

Para Cooper (2014), o design a partir de um *framework* permite delinear a estrutura geral da experiência dos usuários. Esse delineamento é amplo, inclui os princípios organizadores subjacentes e a disposição dos elementos funcionais na tela, fluxos de trabalho, comportamentos interativos e linguagem visual usados para expressar

informações, funcionalidade e identidade de marca. (COOPER, 2014).

O *framework* para o design é composto por uma estrutura de interação, uma estrutura de design visual e, às vezes, um design industrial. Para auxiliar as primeiras fases do projeto, os designers de interação usam cenários e geram requisitos para criar esboços de telas e comportamentos que compõem a estrutura de interação. (COOPER, 2014). Simultaneamente, designers visuais utilizam estudos de linguagem visual para desenvolver o design visual da interface que é frequentemente expressado como uma renderização detalhada de um protótipo de tela única.

Para Cooper (2014), um *framework* geral para o design de sistemas digitais define não apenas a estrutura de alto nível dos *layouts* de tela, mas também o fluxo, o comportamento e a organização do produto. A figura 4 ilustra as etapas que descrevem o processo de definição da estrutura de interação.

Figura 4 - A definição da estrutura do *framework* proposto por Cooper (2014, p.121).



Fonte: Cooper (2014), traduzido pela autora.

A primeira etapa na criação do *framework* visa desenvolver o fator de forma, postura e métodos de introdução. Faz parte desse processo analisar as personas e cenários para entender melhor o contexto de uso ideal e meio ambiente. O passo seguinte é definir os elementos funcionais ¹⁴e os dados que representam funcionalidade e informações que são reveladas ao usuário na interface. Essas são as manifestações concretas dos requisitos

¹⁴ Os elementos funcionais são as operações que podem ser feitas nos elementos de dados e de suas representações na interface e que possibilitam a interação do usuário. (COOPER, 2014).

funcionais e de dados identificados durante a fase de definição de requisitos. A tradução de requisitos funcionais em elementos funcionais é a origem do design concreto. Idealmente, devem se encaixar com modelos mentais dos personas.

Para determinar grupos funcionais e hierarquia, é importante organizar dados e funções em caixas de elementos de nível superior, como telas, quadros e painéis. Esses agrupamentos podem mudar um pouco à medida em que o design evolui, mas ainda é útil classificar os elementos provisoriamente em grupos. A fase seguinte tem o objetivo de esboçar o quadro de interação, conhecida também como fase dos triângulos, subdividindo desenhos correspondentes a painéis, componentes de controle, tais como barras de ferramentas, e outros recipientes de nível superior em áreas retangulares. Os retângulos devem ser rotulados a fim de ilustrarem e descreverem como um agrupamento ou elemento afeta os outros. Assim que os esboços atingem um nível razoável de detalhes, tornam-se úteis para começar a renderização em uma ferramenta baseada em computador.

A etapa final sugere verificar projetos com cenários de validação. Nesse sentido, pode ser utilizada a *storyboarding*, a qual permite realizar a verificação do projeto de *framework*. Esse processo é dividido em três grandes categorias de cenários de validação:

- Cenários alternativos: interações alternativas ou ferramentas pouco utilizadas pelas personas.
- Cenários de uso necessário: ações necessárias, porém executadas raramente.
- Cenários de uso *Edge-case*: situações atípicas em que o produto deve ser capaz de lidar, ainda que raramente. Os designers não podem ignorar funções e situações de *edge-case*, mesmo em menor prioridade, embora casos extremos nunca devam ser o foco do esforço de design.

De acordo com Cooper (2014), para estabelecer o design visual de uma interface, é necessário seguir uma trajetória semelhante à estrutura de interação, em que a solução é iniciada em um alto nível e depois se estreita com o foco cada vez mais granular. (COOPER, 2014). Na camada final da interface visual são definidos os componentes que permitirão que novas estruturas sejam utilizadas para futuras aplicações, enfatizando a reutilização de código. Segundo Cooper (2014), para o desenvolvimento do design visual, o processo é subdividido em três principais etapas: atributos de experiência, estudos da linguagem visual, aplicação do estilo ao protótipo de tela (quadro 3).

Quadro 3 - Etapas do processo de desenvolvimento do design visual de interfaces segundo Cooper (2014).

Etapa	Objetivo
Atributos de experiência	Definir o tom, a voz e a promessa do produto. Para tanto, sugere-se analisar exemplos de produtos similares e interação com os <i>stakeholders</i> para identificar suas necessidades e desejos. A partir dessas informações, deve-se indicar de três a cinco adjetivos que serão usados como base para o projeto.
Estudos de linguagem visual	Explorar opções de linguagens visuais baseadas nos atributos de experiência. Os estudos devem mostrar uma variedade de tratamentos visuais por meio de análise de linguagem visual, de forma abstrata e independente do design de interação.
Aplicar o estilo visual escolhido ao protótipo da tela	Aplicar um ou dois estilos visuais às telas principais para avaliar melhor a viabilidade da solução proposta sem o esforço de ajustar todas as telas a cada pequena alteração. Os <i>stakeholders</i> podem contribuir nesse processo.

Fonte: Elaborado pela autora a partir de Cooper (2014).

A partir da base sólida, conceitual e comportamental, a entrada do desenvolvedor é essencial para criar um design final que pode e será construído mantendo-se fiel ao conceito. Nessa fase, são traduzidos esboços em telas dos *storyboards* em resolução total que representam a interface do usuário em nível de pixel.

No percurso de um projeto de design de interação, muitas vezes é desejável avaliar a qualidade do produto desenvolvido, personas e cenários de validação a fim de propor melhores soluções aos usuários reais. Sessões de *feedback* do usuário e testes de usabilidade são bons em identificar grandes problemas com o quadro de interação e de refinamentos. Há uma série de técnicas para avaliar a usabilidade de um produto para usuários intermediários ou experientes, mas isso pode ser muito demorado e é impreciso na melhor das hipóteses.

2.3.3 A linguagem visual em interfaces de *apps* por meio de meta-princípios

Segundo Schlatter e Levinson (2013), a linguagem visual auxilia o designer a projetar interfaces de aplicativos, inclusive as mais complexas, que têm muitas mensagens para transmitir em uma tela única, de forma que consigam aliar funcionalidade e usabilidade. Para isso, dentre os muitos princípios do design, as autoras elencam três que consideram afetar mais fortemente o design de um aplicativo e os chamam de meta-princípios, são eles: consistência, hierarquia e personalidade. Elas sugerem, então, a utilização de uma estrutura baseada nesses meta-princípios, a qual serviria de base para a tomada de decisões que proporcionem a associação de harmonia e utilidade.

Quadro 4 - Meta-princípios da linguagem visual.

Critério	Definição
Consistência	Estabelecer consistência significa definir e preservar expectativas do usuário por meio da utilização de elementos com os quais ele está familiarizado. As expectativas provêm tanto do que o usuário está visualizando quanto do que ele já viu no passado.
Hierarquia	A hierarquia, no design de um aplicativo, é traduzida na percepção e na interpretação da importância de cada objeto mostrado na tela. A percepção da hierarquia é influenciada por posição, tamanho, cor, interface, tipo de controle (por exemplo, um botão versus um <i>link</i>) e tratamento dos elementos, bem como pela forma com que cada elemento se relaciona entre si. Desse modo, observar a hierarquia ao construir um aplicativo significa definir onde colocar os elementos com base em sua importância relativa, pensando conscientemente em suas características e posições para comunicar quais as prioridades do projeto.
Personalidade	A personalidade refere-se às impressões que são formadas pelo usuário, consciente ou inconscientemente, com base na aparência, no comportamento ou na satisfação de um aplicativo. Embora cada interação afete o modo como as pessoas interpretam e avaliam um <i>app</i> , o foco do estudo são os aspectos visuais da personalidade de um aplicativo.

Fonte: Elaborado pela autora a partir de Schlatter e Levinson (2013).

Schlatter e Levinson (2013) defendem que um design de aplicativos precisa possuir uma linguagem visual, utilizando ferramentas para expressar os três meta-princípios, sendo necessário desenvolver uma linguagem a partir da consistência e da hierarquia, e, ainda, por meio da personalidade. Tratam-se de ferramentas de aplicação do design de interface como *layout*, cor, tipografia, imagens e controles e *affordances*. A manipulação e a forma de apresentação dessas ferramentas afetam a interpretação que o usuário tem do aplicativo.

Ainda de acordo com Schlatter e Levinson (2013), a exploração das ferramentas de usabilidade visual começa com a criação de *layouts* baseados em uma lógica planejada para otimizar o uso, possibilitando que as telas se comuniquem de uma maneira funcional e atraente. Para isso, é necessário planejar a organização dos elementos dentro de uma estrutura que as pessoas entendam e definir modelos para o que deverá compor a tela. As autoras defendem que os meta-princípios de coerência, hierarquia e de personalidade influenciam o *layout*, que, por sua vez, pode apoiá-los na medida em que estabeleça hierarquias visuais consistentes e coerentes, auxiliando os usuários a saberem quando e onde devem procurar as informações.

Segundo as autoras, “o desafio do design é prover ordem, direção e padrões que ajudem as pessoas a processarem e obterem significado do que elas veem”. (SCHLATTER; LEVINSON, 2013, p.xiii). Esse desafio seria especialmente relevante em interfaces digitais complexas. Nesse sentido, o designer deve focar em como transmitir características desejáveis e apropriadas da personalidade em uma interface, lembrando que essa

personalidade não pode ser criada por ele, já que ela é fruto da interpretação do usuário baseada em sua percepção e experiência.

Sendo assim, a fim de equilibrar flexibilidade e padronização, a estruturação de diretrizes condizentes com os meta-princípios do design visual pode ser auxiliada pela construção de um sistema de design.

2.4 CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAPÍTULO

A partir dos métodos de revisão adotados, a revisão narrativa trouxe contribuições mais significativas para o foco do estudo. A abordagem de Cooper (2014) sugere que, antes de desenvolver a estrutura de alto nível dos *layouts* de tela, é preciso definir o fluxo, o comportamento e a organização do produto. Com a base sólida, conceitual e comportamental, é possível iniciar o desenvolvimento do design visual, iniciada em um alto nível e depois se estreita com o foco cada vez mais granular (COOPER, 2014). Na percepção do autor, o processo de desenvolvimento do design visual se baseia em atributos de experiência, estudos da linguagem visual e aplicação do estilo ao protótipo de tela.

Figura 5 - Etapas para o design visual de sistemas interativos



Fonte: Elaborado pela autora a partir de Cooper (2014).

De modo complementar, Garrett (2011) e Schlatter e Levinson (2013) explicam que a linguagem visual de uma interface se organiza a partir de meta-princípios, princípios e elementos (quadro 5).

Quadro 5 - Contribuições da revisão narrativa de design visual.

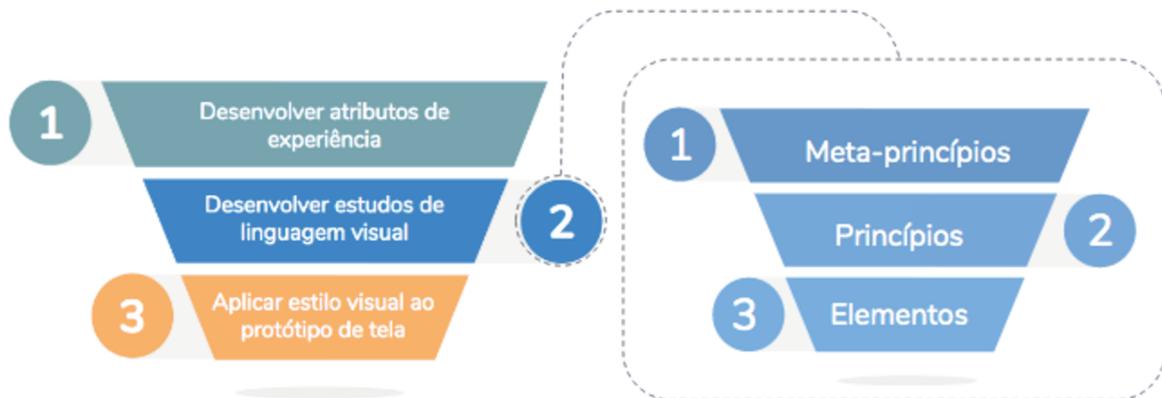
Meta-princípios	Princípios	Elementos
Consistência; Hierarquia; Personalidade	Contraste Uniformidade Coerência (interna e externa)	Cor Tipografia Imagens

Fonte: a autora (2020).

Diante do exposto, pode-se inferir que, nas visões de Garrett (2011) e Schlatter e Levinson (2013), os elementos de cor, tipografia, imagens e controles são necessários para compor o design visual de uma interface.

A partir da análise das abordagens propostas, foi possível desenvolver um esquema (Figura 6) que contempla as principais contribuições dos autores no que concerne ao design visual numa perspectiva hierárquica, ou seja, identificaram-se os princípios maiores (meta-princípios), os princípios relacionados à estratégia de design visual e os elementos específicos que permitem a configuração dos princípios citados.

Figura 7 - Etapas para o design visual detalhado de sistemas interativos.



Fonte: Elaborado pela autora a partir de Cooper (2014), Garrett (2011) e Schlatter e Levinson (2013).

Faz-se necessário destacar que o guia de estilo ou o sistema de design é a sistematização do resultado do modelo ou do projeto como um todo, permitindo reprodução e reutilização a partir da organização de padrões.

3 DESAFIOS DO ENSINO DA TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Este capítulo apresenta uma revisão a respeito dos desafios que a tecnologia trouxe para o contexto da educação fundamental. Para tanto, inicia-se a partir da análise do relatório “Educação para a cidadania global: preparando alunos para os desafios do século XXI” (UNESCO, 2015), com destaque às tendências educacionais internacionais para inserção da cultura digital na educação básica. Neste capítulo, também buscou-se verificar as normativas nacionais sobre essa temática. Para tanto, foi analisada a Base Nacional Comum Curricular – BNCC – (BRASIL, 2018). Diante da análise dos documentos curriculares, foi possível perceber indicativos que reforçam a relevância da cultura digital perante o contexto global atual, assim como a premência da inserção de novos conteúdos e novas abordagens para tornar o aluno capaz de interagir e de desenvolver novas soluções tecnológicas. Nesse sentido, foram contextualizadas a metodologia ativa e as abordagens baseadas em problema e em projetos. No que concerne à inclusão de novos conteúdos, identificou-se que princípios do Design podem vir a contribuir para o desenvolvimento de competências afins à tecnologia, estimulando a prática de projetos e a autonomia dos alunos. Por fim, foram apresentados exemplos de cursos e de estudos que ensinam o desenvolvimento de *softwares* a alunos do ensino fundamental. O capítulo finaliza com uma síntese das principais contribuições dos documentos e dos autores: ECG (UNESCO, 2015), BNCC (BRASIL, 2018), Fontoura (2002), Portugal (2013); Filatro e Cavalcanti (2018).

3.1 EDUCAÇÃO PARA O SÉCULO XXI

As inovações tecnológicas provocaram e continuam provocando crescimento econômico em todos os setores, o que, por sua vez, reflete no mercado de trabalho e causa mudanças no perfil de algumas profissões, tanto no sentido de promover a criação de novas frentes de atuação quanto por tornar outras obsoletas. Nessa nova realidade, saber lidar com a informação, com a geração de conhecimento e com os processos produtivos de forma ágil, interconectada, autônoma e mediada pelo digital tornou-se pré-requisito para aproveitar as novas oportunidades de emprego. (PISCHETOLA, 2016). Nessa perspectiva, é possível afirmar que tais necessidades transformam o perfil do profissional atual e o tornam mais complexo, exigindo, além de todas as habilidades específicas de cada

profissão, o domínio das ferramentas tecnológicas como condição básica para garantir o sucesso profissional.

O contexto educacional, base para a formação dos profissionais, deve, portanto, adequar-se a esse novo cenário, implementando mudanças não só no âmbito do ensino superior, mas desde o ensino básico e obrigatório, que se inicia na educação infantil. É nesse período inicial de estudo que se promovem as condições necessárias à formação de jovens mais preparados para concorrer às vagas de emprego do mercado de trabalho contemporâneo. É importante pontuar que ações nesse sentido impactam tanto na inclusão de novos conteúdos voltados à tecnologia quanto na adequação das formas de ensino-aprendizagem (FILATRO; CAVALCANTI, 2018). Esse desafio já foi identificado por órgãos políticos internacionais, que há anos pesquisam o contexto global com a intenção de levantar o olhar da comunidade acadêmica em relação às tendências, paradigmas e desenvolvimentos tecnológicos. Como um exemplo desse trabalho, apresenta-se a seguir uma síntese do relatório: *Educação para a cidadania global: preparando alunos para os desafios do século XXI - ECG* (UNESCO, 2015).

O relatório ECG (UNESCO, 2015) foi desenvolvido para motivar os responsáveis pelo campo educacional a realizarem mudanças curriculares. Para isso, propõe-se uma abordagem multifacetada que promova a construção do conhecimento ao longo da vida, com início na primeira infância e perpassando todos os níveis de ensino até a vida adulta (aumentando a complexidade ao longo dos anos de formação). Apesar de a UNESCO (2015) reconhecer que mundialmente ainda não há uma compreensão clara de como deve ser guiada a preparação dos alunos para os desafios deste século, a ECG traz propostas de práticas de ensino e aprendizagem estruturadas que nortearam o referido documento, conforme mostra o quadro a seguir (quadro 6).

Quadro 6 - Práticas de ensino e aprendizagem da ECG.

Práticas	Exemplos
Estimular abordagens de ensino e aprendizagem independentes e interativas, que se alinhem com os objetivos de aprendizagem. Incorporar tarefas reais de desempenho.	Utilizar TIC, estruturas independentes e colaborativas de aprendizagem, diálogo deliberativo, alfabetização midiática. Desenvolver aplicativos e recursos midiáticos para soluções de problemas reais (por exemplo, elaborar um blog estudantil).
Basear-se em recursos de aprendizagem orientados globalmente.	Ter acesso e contribuir em diversas fontes e mídias.
Utilizar estratégias de determinação e avaliação alinhadas aos objetivos de aprendizagem e às formas de instrução usadas para apoiar a aprendizagem.	Refletir e fazer auto avaliação, retorno dos pares, avaliação dos professores, publicações profissionais, portfólios.

Oferecer oportunidades para que alunos vivenciem a aprendizagem na prática e em vários contextos.	Participar de ações comunitárias, intercâmbios internacionais, comunidades virtuais.
---	--

Fonte: (UNESCO, 2015, p. 25)

Segundo o ECG (UNESCO, 2015), o processo de aprendizagem vai além do que os estudantes aprendem, ele se volta ao como aprendem. A natureza complexa e desafiadora dessa abordagem requer que as pessoas engajadas em formar cidadãos preparados para lidar com as demandas globais contemporâneas reflitam e reexaminem continuamente as suas percepções, valores, crenças e visões de mundo para tentar encontrar formas de prover a universalidade de informações por meio da tecnologia e, ao mesmo tempo, respeitar a singularidade.

Esse documento utiliza uma perspectiva de que a educação de um cidadão do século XXI envolve mais do que alfabetização e habilidades básicas de matemática, português e de outras matérias já ministradas nas escolas, abarca, também, o ensino de competências relacionadas à cultura digital. Nesse contexto, os indivíduos podem usar a tecnologia como um meio de acessar e compartilhar a informação e como uma forma de aplicar o conhecimento na execução de alguma tarefa. Consta no relatório, inclusive, que alguns países recorrem ao uso de TICs (tecnologias de informação e comunicação) por ser uma alternativa viável a distância e por elas permitirem o uso das redes sociais e da internet como fontes de pesquisa. Em algumas situações, essas abordagens são usadas no modo *blended learning* (com atividades *on-line* e *off-line*), assim, a aprendizagem não fica tão confinada à tela do computador e proporciona uma aprendizagem colaborativa e experiências práticas.

Assim como as diretrizes apontadas pelo ECG (UNESCO, 2015), há outras ações sendo efetivadas em diversos países no sentido de implementar o ensino de competências e de habilidades associadas à tecnologia em seus currículos de educação básica e obrigatória, geralmente por meio de disciplinas de computação, como uma forma de prepará-los para os desafios do século XXI. Os currículos nacionais da Austrália (*Technologies Foundation – 10*), Estados Unidos (*Curriculum for K–12 Computer Science*) e Reino Unido (*National Curriculum For Computing*) são exemplos bem-sucedidos da inserção da cultura digital em níveis escolares equivalentes ao ensino fundamental.

3.2 TENDÊNCIAS DE CURRÍCULOS INTERNACIONAIS

Segue-se, neste tópico, a análise dos currículos nacionais da Austrália, dos Estados Unidos e do Reino Unido a fim de que se compreenda de que modo esses exemplos podem ser considerados para o avanço da educação no Brasil.

O *Technologies Foundation – 10* (ACARA, 2019), também conhecida por F-10, é um currículo Australiano, revisado periodicamente, que visa entender o que está sendo efetivo no ensino e aprendizagem e contemplar experiências inovadoras. Ele utiliza uma abordagem que permite aos alunos desenvolverem uma compreensão abrangente das tecnologias tradicionais, contemporâneas e emergentes. Tal documento foi desenvolvido a partir de conteúdos de aprendizagem específicos e obrigatórios para cada período de 2 anos até o 8º ano. Para o 9º e 10º ano, o conteúdo é ofertado como matéria eletiva. Especificamente para o ensino de tecnologia, ele utiliza duas frentes: *Design and Technologies* (Design e Tecnologia), em que o aprendizado acontece por meio das etapas do *Design Thinking*; *Digital Technology* (Tecnologia Digital), por meio da introdução a algoritmos e ênfase no ensino do pensamento computacional para resolver problema. Apesar do eixo intitulado "*Design and Technologies*" dar a entender que serão ensinados diversos conteúdos do Design, cabe salientar que seu conteúdo se limita somente às etapas do *Design Thinking* e, portanto, não abarca conteúdos de design de interface e design visual.

O quadro 7, abaixo, descreve o foco do conhecimento em toda a área de aprendizado do F-10.

Quadro 7 - Estrutura de conteúdo de Design e Tecnologias e Tecnologias Digitais.

Design e Tecnologias	Tecnologias Digitais
Projetar e produzir soluções para problemas complexos;	Aprender a usar, aplicar e desenvolver tecnologias em diferentes áreas do conhecimento.
Desenvolver a criatividade e o pensamento crítico;	Aprender a usar dados e a resolver problemas por meio da tecnologia, incluindo o pensamento computacional.
Habilidades de design, desde o projeto até a concepção da solução;	Desenvolver a criatividade e o pensamento crítico;
Habilidades de inovação, planejamento e gestão;	Aprender a comunicação e o trabalho em equipe.
Capacidade de análise do impacto de design na sociedade.	

Fonte: Elaborada pela autora com base na ACARA (2019).

A inclusão da tecnologia como área de conhecimento nesse currículo foi resultado do amadurecimento orgânico dos professores e das escolas em suas trajetórias TDICs (tecnologias digitais de informação e comunicação). Com o passar do tempo, os profissionais da comunidade escolar dessa nação perceberam que seria mais eficiente se houvesse uma disciplina específica para que, de fato, os estudantes atingissem o potencial esperado: usar e criar artefatos tecnológicos.

Como já mencionado, os Estados Unidos utilizam o *Curriculum for K–12 Computer Science* (CSTA, 2017), também conhecida por CSTA K-12, para orientar o ensino de competências e de habilidades relacionadas às tecnologias para crianças e jovens do ensino obrigatório. Atualizado recentemente, em 2017, esse currículo apresenta um conjunto de objetivos de aprendizado projetado para que o aluno aprenda o pensamento computacional por meio de uma abordagem para resolver problemas que envolve um conjunto de conceitos (abstração, recursão, iteração, entre outros) e propicia o aprendizado da prática da computação, incluindo a habilidade de explorar o uso de programação e utilizar ferramentas de *software* adequadas. Para esse fim, o CSTA K-12 sugere os seguintes padrões (conceitos e práticas):

Quadro 8 - Conceitos e práticas do CSTA- K12.

Principais Conceitos	Práticas Essenciais
Sistemas de Computação; Redes e Internet; Dados e Análise; Algoritmos e Programação; Impactos da computação.	Promoção e cultura da computação inclusiva; Colaboração em torno da computação; Reconhecimento e Definição de Problemas Computacionais; Desenvolvimento e utilização de abstrações; Criação de artefatos computacionais Testes e refinamentos de artefatos computacionais; Comunicação sobre computação.

Fonte: Elaborada pela autora com base no CSTA (2017).

O *Curriculum for K–12 Computer Science* visa fornecer uma orientação abrangente, de alto nível, organizada por faixa etária, enquanto os padrões fornecem expectativas detalhadas e mensuráveis de desempenho dos alunos. A sua estrutura é dividida em níveis: 1A (5 a 7 anos), 1B (8 a 11 anos), 2 (11 a 14 anos), 3A (14 a 16 anos) e 3B (16 a 18 anos). Cabe destacar que esse currículo prevê o ensino por meio de disciplinas explícitas de ciência da computação ou incorporados em outras áreas curriculares, tais como ciências sociais, línguas, matemática e ciências.

No que concerne ao Reino Unido, desde 2011, o ensino de computação na

educação básica é guiado pelo *National Curriculum For Computing* (GOV.UK, 2019) como disciplina obrigatória. Esse currículo foi baseado em uma análise criteriosa de conceitos que visam proporcionar aos alunos conhecimentos suficientes para usarem a tecnologia da informação na criação de programas, sistemas e uma variedade de conteúdos. A estrutura do documento está baseada em quatro macro-níveis de ensino (intitulados *Key Stages*), distribuídos em três dimensões: Ciência da Computação, Tecnologia da Informação e Letramento Digital. A seguir, apresentam-se, de forma resumida, as competências pretendidas em cada um dos macro-níveis:

- *Key stage 1* - Entender e aplicar os princípios e conceitos fundamentais da ciência da computação, incluindo abstração, lógica, algoritmos e representação de dados; utilizar a tecnologia com algum propósito de criar, organizar, armazenar, manipular ou recuperar o conteúdo digital;
- *Key stage 2* - Analisar problemas em termos computacionais e ter repetidas experiências práticas na escrita de programas de computador para resolver esses problemas;
- *Key stage 3* - Avaliar e aplicar a tecnologia da informação, incluindo tecnologias novas ou desconhecidas, analiticamente para resolver problemas;
- *Key stage 4* - desenvolver aptidão, criatividade e conhecimento na ciência da computação, mídia digital e tecnologia da informação; desenvolver e aplicar aptidões analíticas, de solução de problemas, e utilizar conceitos de pensamento computacional e design.

A partir da análise dos macro-níveis foi possível identificar os principais conceitos e práticas propostos no currículo, a saber:

Quadro 9 - Conceitos e práticas do currículo National Curriculum For Computing.

Principais Conceitos	Práticas Essenciais
Algoritmos; Sistemas de Computação; Segurança e ética; Linguagens de programação; Hardware e software; Dados e Análise; Usabilidade; Impactos da computação.	Entendimento da cultura e da função da tecnologia; Desenvolvimento do pensamento computacional; Reconhecimento e definição de problemas computacionais; Desenvolvimento e utilização de abstrações; Criação de artefatos computacionais com atenção ao processo de design; Testes e refinamento de mídias e artefatos computacionais; Comunicação sobre computação; Reconhecimento de habilidades analíticas de design e do pensamento computacional.

Fonte: Elaborado pela autora a partir da análise do currículo do reino Unido (2020).

Ao final de cada etapa principal, espera-se que os alunos conheçam, apliquem e compreendam os assuntos, habilidades e processos especificados no programa de estudo relativo a cada ano escolar da educação básica para que se tornem responsáveis, competentes, confiantes e criativos. Objetiva-se, também, que os alunos avancem níveis mais altos de estudo ou tenham interesse e capacidade de exercer carreira profissional afim.

Conforme explanado, os currículos de computação da Austrália, dos Estados Unidos e do Reino Unido, mesmo propondo diferentes abordagens, visam atender a uma demanda global: preparar crianças e jovens para lidarem com a cultura contemporânea, cada vez mais digital, ensinando o pensamento computacional e o letramento digital por meio de abordagens metodológicas que primam pelo protagonismo do aluno. Alternativas nessa lógica reforçam a necessidade de inclusão de conteúdos que até pouco tempo atrás eram ensinados somente em cursos superiores, como, por exemplo, algoritmos e programação, e de contar com profissionais que estejam aptos para lidarem com esses desafios. Com o intuito de caminhar na mesma direção dos currículos analisados, em relação ao domínio de competências relacionadas à tecnologia, aqui no Brasil, o Ministério da Educação brasileiro (MEC) também atualizou as diretrizes curriculares para ajudar as escolas e os profissionais a se adaptarem às demandas educacionais contemporâneas.

3.3 BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR - BNCC

Atentos às diretrizes curriculares atuais, estudiosos do campo educacional do Brasil também vêm, ao longo dos anos, buscando alternativas para melhorar o ensino brasileiro, maximizar sua abrangência e torná-lo mais eficiente no atendimento às necessidades das pessoas e do meio social em que elas estão inseridas. Como resultado desses esforços, recentemente foi publicada a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018), que foi desenvolvida por especialistas de várias áreas do conhecimento e está em conformidade com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996) e com as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN). A BNCC possui caráter normativo e busca orientar as escolas, públicas e privadas, e os professores a desenvolverem currículos por meio de abordagens transversais e integradoras, perpassando as diversas áreas de conhecimento.

Sob esse viés, a BNCC determina as aprendizagens essenciais que devem ser trabalhadas nas escolas brasileiras durante as três etapas da Educação Básica (Educação

Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio) e prima que elas sejam regidas sob a orientação de dez competências gerais. O documento apresenta uma descrição geral de cada uma dessas competências e detalha quais habilidades devem ser ensinadas em cada ano de escolaridade por matéria (com a explicitação dos objetos de conhecimento), expressando os direitos de aprendizagem e o desenvolvimento dos estudantes.

Vale destacar que a definição de competência, de acordo com a BNCC (BRASIL, 2018, p.8), é “a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho”.

Ainda que a tecnologia possa estar presente de alguma forma dentro das outras competências gerais, destacam-se três, que contemplam o letramento digital, a cultura digital e o pensamento computacional de forma mais evidente e se encontram melhor explicitadas no quadro abaixo.

Quadro 10 - Competências da BNCC relacionadas à tecnologia.

Competência	Propósito
1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.	Aproveitar o mundo digital em prol da cidadania para torná-la mais consciente, crítica e participativa.
2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.	Estimular o espírito investigativo relacionado à pesquisa e à solução de problemas, incentivando, assim, o desenvolvimento de habilidades ativas frente às tecnologias.
5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.	Proporcionar abordar a tecnologia não somente para o consumo ou para ações passivas, mas de forma que seja possível inovar, por meio de aprendizagem ativa, efetiva e significativa.

Fonte: Elaborado pela autora a partir da análise da BNCC (BRASIL, 2018).

Desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, a BNCC deixa clara a necessidade de os alunos exercitarem, na escola, o uso de tecnologias de informação e comunicação para permitir que eles ampliem a compreensão de si mesmos e de mundo. No que concerne aos anos finais, o objetivo seria fortalecer os aprendizados dos anos iniciais e aumentar a

autonomia dos jovens. Diante deste contexto, a tecnologia assume um papel importante dentro da escola não somente para oportunizar ao aluno a busca de informações, mas, também, para oferecer abordagens ativas e, conseqüentemente, meios de o aluno desenvolver competências suficientes para construir soluções tecnológicas relevantes.

Assim, no próximo tópico, destacam-se estratégias que podem contribuir para um contexto de ensino mais dinâmico e com foco em soluções de problemas e tecnologias.

3.4 APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS

Uma das estratégias de ensino-aprendizagem utilizada pelas metodologias ativas é a aprendizagem baseada em projetos, na qual o professor ou especialista apresenta um tema do mundo real que irá nortear as ações relacionadas ao projeto, indicando o prazo, o escopo do trabalho, as expectativas de resultados e os critérios de avaliação (BENDER, 2014). Quando bem aplicada, ela contribui para o desenvolvimento de competências cognitivas e socioemocionais por mobilizar habilidades em todas as etapas e atividades, desde o planejamento até a finalização.

Essa abordagem baseia-se na prerrogativa de que o aluno não possui as competências necessárias para realizar determinado projeto, logo, será atribuído dele desenvolvê-las durante o processo de criação do produto ou artefato solicitado. O objetivo da aprendizagem baseada em projetos não é a entrega do projeto em si, mas o percurso percorrido pelo aluno para este fim. Esse caminho se tornará o recurso de aprendizagem, ou seja, uma forma de adquirir novos conhecimentos, habilidades e atitudes necessários para se chegar ao resultado final. (BACICH; MORÁN, 2017).

Para conseguir atingir esse objetivo, as atribuições dos alunos e dos professores precisam ser esclarecidas. Cabe ao aluno definir estratégias para desenvolver, organizar, compartilhar experiências e conhecimentos adquiridos no desenvolvimento do projeto a fim de definir métodos e tecnologias a serem adotados para dar suporte à tomada de decisão. Quanto à atuação ao professor, ele deve deixar de exercer seu papel tradicional, que normalmente envolve narrativas de conteúdos ou explicação de teorias, e passar a planejar situações de aprendizagem reais, que foquem no tipo de experiência que se deseja proporcionar aos estudantes. (BENDER, 2014). Além disso, ele deverá mediar conflitos e impasses dentro da equipe, sugerindo caminhos de pesquisa e questionando os alunos durante todo o processo de elaboração do projeto. O docente poderá, inclusive, avaliar seus

alunos durante o processo de criação, considerando as interações deles com suas equipes, com base no produto ou no artefato gerado pelo projeto. A escolha do método de avaliação cabe ao professor, mas os dois métodos podem ser usados de forma complementar.

Embora muitas vezes a abordagem baseada em projetos seja empregada como sinônimo da aprendizagem baseada em problema, ambas são estratégias diferentes (FILATRO; CAVALCANTI, 2018). Num olhar rápido, parecem semelhantes porque o desenvolvimento de um projeto usualmente ocorre para solucionar um problema, entretanto, a diferença está na palavra “foco”; enquanto uma prática foca no problema, a outra foca no projeto, que, em geral, tem um produto tangível como resultado.

Nesse sentido, tanto a aprendizagem baseada em problemas quanto aquela baseada em projetos, por serem metodologias ativas, buscam ensinar a partir do aluno, ou seja, partem do aluno a fim de propiciarem uma aprendizagem colaborativa e participativa. E ainda que existam diferenças entre as duas abordagens, é possível combiná-las. Essa fusão permite chamá-las de aprendizagens baseadas em problemas e em projetos. Ao mesclá-las, o objetivo passa a ser propor aos alunos “um problema real enquanto desenvolve de forma colaborativa um projeto que visa propor uma solução para o problema investigado.” (FILATRO; CAVALCANTI, 2018, p.39).

A colocação de Gagné (1973, p.153) enfatiza que, “quando os indivíduos tentam resolver um problema, podem aprender também a dar instruções a si mesmos, a adotar estratégias que guiem seu pensamento”. Quando isso ocorre, alguma coisa é sempre aprendida, no sentido de que a capacidade do indivíduo se modificou mais ou menos permanentemente. É no processo de esforçar-se na resolução de problemas que os estudantes aprendem o conteúdo e adquirem a habilidade de pensar na solução de problemas do mundo real. Desse modo, quanto maior for a semelhança entre o contexto de aprendizagem e o contexto de recuperação, mais fácil será a transferência.

Vale lembrar que, nas metodologias ativas, não cabe ao educador expor todo o conteúdo para que os alunos comecem a trabalhar. São os próprios alunos que buscarão conhecimentos necessários para atingir os seus objetivos. Essa autonomia pode fazer com que diferentes grupos busquem a solução de um problema ou realizem um mesmo projeto de forma completamente diferente, inclusive sedimentando conhecimentos de forma diversa. (BACICH; MORÁN, 2017). No entanto, mesmo sabendo que o protagonismo deverá ser dos alunos, todo o processo precisa ser acompanhado por um professor ou um responsável para manter os alunos no foco dos objetivos propostos e intervir quando

necessário.

Por isso, uma das questões mais relevantes no processo de ensino-aprendizagem é o planejamento da ação didática, isto é, o professor tem de definir o plano de ensino de um curso e/ou disciplina selecionando e ordenando os objetivos, os conteúdos e as competências a serem trabalhadas. A partir da clareza sobre o que se pretende ensinar, o professor poderá escolher um modelo que o oriente de forma mais efetiva no processo de ensino e aprendizagem.

3.4.1 Metodologias Ativas

No contexto educacional, a perspectiva de que as atividades projetuais contribuem para a construção e reconstrução constante do processo de ensino-aprendizagem está pautada na pesquisas de Jean Piaget (1896-1980) e John Dewey (1859-1952). Estes defendiam que abordagens experienciais podiam contribuir para: acelerar o processo de desenvolvimento, compreender os processos de aprendizagem complexa e desenvolver a criatividade (GOULART, 2000). Piaget e Dewey, afirmavam que por meio das experiências os aprendizes conseguem construir modelos mentais, desenvolver ideias, concepções, conceitos e estratégias pessoais, ou seja, eles conseguem explorar seus processos cognitivos e as relações interpessoais, as interações do sujeito com os objetos, e dele com o mundo.

O surgimento da Escola Nova, iniciada no final do século XIX, também seguia o movimento que tentava modernizar e ampliar a visão da educação, foi então que o ensino ativo se fortaleceu na tentativa de superar a escola tradicional, cujos princípios eram o da transmissão reta de conhecimento, da memorização e da replicação da informação, tão fortes na época (VYGOTSKY, 2010). A pedagogia ativa prega que o aprendizado deve partir do aluno, o oposto do modelo passivo de transmissão de conhecimento. O ativismo acredita que há uma vontade inata de aprender, uma necessidade, que se manifesta muito cedo, a exemplo das crianças que, desde pequenas, procuram aprender tudo a todo instante, interagindo com qualquer coisa ou pessoa a sua volta na tentativa de entender o que está acontecendo (FONTOURA, 2002). Aprendizagem e desenvolvimento não entram em contato pela primeira vez na idade escolar, eles estão interligados entre si desde os primeiros dias de vida da criança (VYGOTSKY, 2010, p.111). Aprender, nessa etapa da vida, é natural e configura uma conquista pessoal, uma superação, um movimento de

autoformação da pessoa.

Os processos de aprendizagem são múltiplos, contínuos, híbridos, formais e informais, organizados e abertos, intencionais e não intencionais. O ensino regular é um espaço importante, pelo peso institucional, planos e certificação e investimentos envolvidos, mas convive com inúmeros outros espaços e formas de aprender mais abertos, sedutores e adaptados às necessidades de cada um. (BACICH; MORAN, 2017, p 10).

É buscando essa diferenciação positiva que a pedagogia da ação une o conceito de autoformação à ideia de espontaneidade no processo educativo. Para tanto, as metodologias ativas de ensino estão alicerçadas em estratégias, métodos e abordagens que utilizam a participação efetiva dos estudantes na construção de conhecimento, valorizando as diferentes formas pelas quais eles podem ser envolvidos nesse processo. Infere-se que um dos objetivos da escola deve ser o de oferecer ao aluno situações de experiências que oportunizem realizar aprendizagens, o que vai ao encontro da teoria de Vygotsky no que concerne à importância das relações entre o professor/mediador e o aluno, e entre os próprios alunos, utilizando o processo de aprendizagem como ponto de partida para novos caminhos de aprendizagem e de desenvolvimento.

No ensino ativo, o estudante deve participar de ações práticas, desenvolver a autonomia e assumir uma postura realmente protagonista. Nessas metodologias, o engajamento é um fator determinante e varia de acordo com o nível de protagonismo assumido pelo aluno (FILATRO; CAVALCANTI, 2018), isso porque, na ótica da pedagogia ativa, o aluno aprende de forma mais rápida e perene quando aprende fazendo. Participar de experimentos, projetos, elaboração de pesquisas, então, proporciona ao aluno a capacidade de ganhar autonomia e de buscar por ele mesmo as respostas para os problemas apresentados. A cada nova resposta ou solução, mais conhecimentos são organizados e sedimentados. (FONTOURA, 2002).

Outra questão de relevância, segundo Morán (2015), é que, diferentemente das abordagens tradicionais de ensino, as metodologias ativas podem atingir diversos outros aspectos, já que não se limitam aos conteúdos conceituais de aprendizagem e incluem conteúdos relacionados a processos e atitudes no planejamento. Pensamento científico, crítico e criativo, empatia, autoconhecimento são competências importantes que passam a fazer parte do planejamento das aulas não apenas como um efeito colateral, mas como um fio condutor de experiências de aprendizagem.

3.5 O DESIGN NO CONTEXTO DO ENSINO FUNDAMENTAL

De acordo com Cardoso (2016), historicamente, o Design configura-se como um campo essencialmente híbrido, pois, ao mesmo tempo em que é responsável por estudar a conformação da materialidade e da imaterialidade, da "coisa" e da "não coisa", possui caráter informacional que influencia na valorização das experiências. Norman (2008) corrobora com essa perspectiva e defende que tudo que existe, tangível ou intangível, tecnológico ou não, possui um viés do Design no que concerne à forma e à relação do usuário com o produto. O Design se configura, então, como um campo de conhecimento que tem muito a acrescentar, visto que a sua essência não é algo distante do aluno, já que essa área está presente constantemente no contexto da vida de todos.

Sob o viés da cultura digital e das novas metodologias de ensino, a escola, enquanto responsável pela formação de indivíduos críticos, precisa ser capaz de refletir sobre a realidade e adaptar-se às diferentes demandas criadas com o passar do tempo. Para isso, ela precisa se adequar, “reinventar” seus métodos, seus conteúdos e suas teorias pedagógicas a fim de acompanhar as transformações sociais e históricas, e incentivar o surgimento de novas habilidades, que, muitas vezes, são fruto direto ou indireto das tecnologias que são criadas e/ou inovadas constantemente. (FILATRO; CAVALCANTI, 2018). Essa necessidade de dinamismo abre a oportunidade para buscar formas efetivas de incluir o Design junto ao ensino das outras disciplinas, de forma integrada, estabelecendo conexão com os demais conteúdos. (FONTOURA, 2002). Dessa maneira, os conceitos e os princípios do Design podem ser inseridos no cotidiano do aluno tal como se preconiza que aconteça com todas as disciplinas, possibilitando um aprendizado mais leve e com maior capacidade de fixação.

Ter isso em mente implica aceitar, também, que a experiência humana está cada dia mais atrelada à tecnologia e, conseqüentemente, às diferentes formas de interação e de comunicação, principalmente a visual, por isso, entendê-las torna as pessoas mais criteriosas e informadas nos processos de tomada de decisão. (PORTUGAL, 2013). Nesse sentido, é importante destacar que as finalidades do ensino do Design vão além da percepção da estética e do anseio de criar futuros designers, visam incentivar as crianças e os jovens a compreenderem o invisível, a forjarem caminhos desconhecidos, a ampliarem a imaginação e a criarem beleza, independentemente do campo de atuação profissional que eles venham a escolher. (AIGA, 2013).

A educação em design é considerada “uma arte aplicada” porque ensina a solução de problemas, a aplicação da criatividade, a relevância, a estética, os métodos de pesquisa, as habilidades de visualização e a apresentação, a análise crítica, a colaboração e a formação de equipes. (FONTOURA, 2002). É capaz, ainda, de incentivar os alunos a serem imaginativos e de ensiná-los como aproveitar essa inventividade e colocá-la em prática, uma vez que as vivências projetuais viabilizam o desenvolvimento de habilidades e de comportamentos desejáveis nos educandos no contexto atual e futuro (FONTOURA, 2002), principalmente quando estão ligadas à tecnologia. Infere-se, portanto, que ensinar princípios do Design no ensino fundamental pode fomentar pensadores mais avançados em todos os campos, encorajando futuros líderes empresariais e empreendedores mais responsáveis ao formar cidadãos mais engenhosos e empáticos e ao criar consumidores mais conscientes. (PORTUGAL, 2013).

Percebe-se, assim, que os benefícios do ensino do Design no ensino fundamental atingem uma gama tão expressiva porque se alinham às abordagens mais modernas de educação, uma vez que o Design é facilmente colocado em prática por meio de propostas para que os alunos encontrem soluções de problemas, geralmente identificados no meio em que estão inseridos. Ainda, segundo Fontoura (2002), as atividades de Design na escola enfatizam pensamentos construtivos, já que os problemas dessa área podem apresentar diferentes soluções, exigirem definições, representação e avaliação; promovem aprendizado contínuo, fruto da necessidade de se procurar e de aplicar corretamente os conhecimentos para alcançar os objetivos; estabelecem ligações das informações e experiências com a vida; promovem cooperação, socialização e valorização humana, além de serem capazes de promover o conhecimento através de experiências criativas.

São múltiplas as alternativas para aprofundar o ensino do Design no contexto escolar, principalmente utilizando as metodologias ativas, que primam pela efetividade da construção do conhecimento baseado em projetos e/ou problemáticas do cotidiano e da experiência do aluno, alinhando esse objetivo ao uso de tecnologia. Isso porque, de acordo com Moles (1989), a tecnologia e o Design podem e devem atuar em conjunto, uma vez que é justamente o Design que age em prol da facilitação do processo de interação entre o usuário e as tecnologias:

O design procura transformar visibilidade em legibilidade, ou seja, de operações da mente que organizam coisas sob a forma de signos (volumes, superfícies, ângulos, contornos), em um todo inteligível de modo a preparar uma estratégia para a ação. E, ao proceder assim – ao assumir a responsabilidade pelo aspecto simbólico do mundo, sendo este influente em opiniões e ações – o design gráfico

(que projeta o ambiente circundante) carrega em si uma expressividade social. (MOLES, 1989, p.124).

Portanto, percebe-se que é importante estimular a confiança criativa e a mentalidade de pensamento de Design em uma idade jovem. Cabe destacar que, de forma geral, os ensinamentos teóricos e práticos do Design podem ser inseridos no contexto escolar de forma interdisciplinar para estimular o educando a pensar, a criar e a desenvolver ao agir como uma atividade intelectual de suporte que visa promover a melhoria na mediação dos conhecimentos. (COUTINHO; LOPES, 2011).

Sabendo da relevância do domínio de tais competências e habilidades no contexto contemporâneo, ao longo dos últimos anos, algumas organizações (privadas e públicas) estão estudando e oferecendo cursos e oficinas voltados ao ensino de conteúdos de Design a crianças e jovens, aliando a tecnologia e as metodologias ativas. No próximo tópico, serão apresentados alguns exemplos de ações e de pesquisas encontradas que serviram de parâmetro para este estudo.

3.6 CURSOS DE TECNOLOGIA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL

Com o objetivo de analisar propostas de unidades de ensino voltadas à faixa etária do ensino fundamental que abarcam o ensino da tecnologia (incluindo o letramento digital e o pensamento computacional), o Design e metodologias, foi realizado, em 2018, um mapeamento sistemático¹⁵ (FERREIRA; PINHEIRO; FILHO; GRESSE VON WANGENHEIM, 2019). Esta pesquisa resultou em 16 unidades de ensino (8 artigos, 5 cursos e 2 currículos) voltadas ao ensino de computação, que, abordam, também, o ensino de design de interface.

Para realizar esta pesquisa foram analisados cursos e artigos científicos nas bases da Scopus, Science Direct e ERIC, representando as principais editoras científicas, e em sites de MOOCs, incluindo Udemy, Edx, Khanacademy, Coursera. A fim de abranger uma maior gama de publicações, também foram realizadas buscas no Google Scholar e no Google. A seguir, no quadro 11, apresenta-se uma síntese dos achados.

¹⁵ Artigo publicado nos anais do WIE 2019, disponível em: <https://br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/8542>

Quadro 11 - Síntese dos documentos analisados.

Tipo	Título	Descrição	Temas/Conteúdos
Artigo	Design thinking in App inventor game design and development: A case study (CHEN; HUANG, 2017)	Relato de um curso realizado em Pequim (China) oferecido a 25 alunos do oitavo ano do ensino fundamental. Os alunos aprenderam a desenvolver <i>apps</i> de jogos para dispositivos móveis utilizando abordagem baseada em projetos.	Criação de jogos e App Inventor. Design do jogo/ Esboços no papel; Prática de programação no App Inventor; Design com o App Inventor.
Artigo	Girls embrace technology: A summer internship for high school girls (SULLIVAN; REAMON; LOUIE, 2003)	Relato de um curso realizado no Colorado (Estados Unidos) e oferecido a 36 meninas “tecnologicamente neutras”. A proposta do curso foi ensinar a desenvolver habilidades técnicas de design gráfico, interface de usuário, programação visual, manipulação de imagem digital, autoria de multimídia e teste do usuário.	Design gráfico através da criação de gráficos digitais; Design de Interface do Usuário (UI); Práticas de programação utilizando uma ferramenta de programação visual para desenvolvimento de <i>software</i> ; Gerenciamento de projetos.
Artigo	A case study on collective cognition and operation in team-based computer game design by middle-school children (KE; IM, 2014)	Este estudo de caso relatou esforços de 64 alunos norte-americanos no processo de desenvolvimento de jogos para ensinar conceitos matemáticos, criados com Scratch.	Identificação do tópico de matemática e o objetivo do projeto; Treinamento para usar a ferramenta Scratch; Ensino de práticas de design (esboçar, criar uma história do jogo, tarefa e regra, etc.), e gerenciamento de projetos.
Artigo	Underrepresented middle school girls: on the path to computer science through paper prototyping (ROBINSON; PÉREZ-QUIÑONES, 2014)	Relato de um workshop de Interação Humano-Computador (IHC) realizado com 16 meninas, da Virgínia (Estados Unidos). As meninas criaram um protótipo para um aplicativo de bate-papo.	Contextualização da Ciência da computação e discussão sobre carreiras afins; IHC e avaliação da interface do usuário; Design de Interface do Usuário (UI); Abstração; Prototipagem de interface de usuário; Tutorial iPad POP.
Artigo	Apps for social justice: Motivating computer science learning with design and real-world problem solving (VAN WART et al., 2014)	Relato de um curso voltado ao ensino de aplicativos para resolver problemas de âmbito da justiça social. Essa pesquisa focou no resultado de um projeto desenvolvido por duas alunas do curso da Califórnia (Estados Unidos).	Conceitos de ciência da computação; Banco de dados; Práticas de programação utilizando App Inventor; Ferramentas de design (não citam quais).
Artigo	The girls creating games program: Strategies for engaging middle school girls in information technology (DENNER et al., 2005)	O artigo descreve resultados de um programa de verão da Califórnia (Estados Unidos) que estimula a participação ativa das meninas na tecnologia da informação (TI). O estudo expõe a experiência da capacitação de 62 meninas participantes, alunas	Design e produção de jogos; Programação; Estereótipos desafiadores; Identidade e atividades de formação.

		do sexto ao oitavo ano do ensino fundamental.	
Artigo	Understanding the attitudes of African American middle school girls toward computer science. (ROBINSON; PÉREZ-QUINONES; SCALES, 2015).	Este estudo apresenta dados de workshops de ciência da computação, realizados na Virgínia (Estados Unidos), oferecidos a 23 meninas afro-americanas do ensino fundamental.	Ciência da computação/ discussão sobre carreiras afins; IHC e interface do usuário; Algoritmos.
Artigo	Learning design by making games in scratch (CODELIKEAGIRL, 2017)	O artigo relata uma atividade de extensão, de nove meses, aplicada com diferentes turmas do ensino fundamental. Os alunos aprenderam a projetar e a desenvolver jogos utilizando Scratch.	Ciência da computação; Práticas de programação utilizando Scratch; Design Thinking; IHC.
Curso	Coding by design first approach (EDUTOPIA, 2015)	O curso <i>Coding By Design</i> ensina a desenvolver <i>apps</i> para resolver problemas comuns da sociedade. Organizadores acreditam que o design pode motivar as crianças a aprenderem mais sobre programação.	Programação, Design thinking; Design de Interface do Usuário (UI).
Curso	Applab (CODE.ORG/APP LAB, 2018)	O curso Applab (<i>free e on-line</i>) ensina a desenvolver programas de computador, jogos simples, histórias digitais e ferramentas de aprendizagem usando conceitos de design e inovação.	Conceitos básicos de computação (Algoritmos e Programação); Design Thinking; Design centrado no usuário; Design de Interface do Usuário (UI); Design Visual.
Curso	Build Your First App (TEKKIE UNI, 2018)	O curso <i>Build Your First App</i> (pago e <i>on-line</i>) objetiva ensinar a crianças e jovens o desenvolvimento de aplicativos de uma forma lúdica.	Conceitos básicos de programação de aplicativos e jogos para <i>smartphones</i> .
Curso	My createlab (CREATELAB, 2017)	No curso <i>My Createlab</i> (pago e <i>on-line</i>), os alunos são incentivados a “aprender fazendo” e também a relacionar design e inovação aos principais conceitos computacionais por meio de conceitos de codificação, robótica e design.	<i>Design thinking</i> ; Conceitos básicos de programação.
Curso	Get started with code 2 (GET STARTED WITH CODE 2, 2017)	Esse guia foi desenvolvido para ajudar o professor a levar a tecnologia para a sala de aula, auxiliando-o na tarefa de ensinar conceitos de programação e de aplicá-los nos contextos cotidianos.	Programação (Algoritmos, condicionais, <i>loops</i> ..); Design de Interface do Usuário (UI); Design de Experiência do Usuário (UX).
Curso	Technovation Challenge (TECHNOVATION, 2018)	O Technovation orienta e incentiva alunas a se tornarem empreendedoras da tecnologia. Suas diretrizes buscam ensinar princípios básicos de programação de computadores e orientam o desenvolvimento de	Conceitos básicos de programação; Contextualização da ferramenta App inventor; Pesquisa de mercado; Noções básicas de design visual.

		protótipos completos e funcionais de aplicativos móveis.	
Currículo	Codehs (CODEHS,2018)	O curso do CodeHS ensina habilidades aplicáveis em ciência da computação e ajuda os alunos a desenvolverem habilidades de resolução de problemas e pensamento computacional.	Conceitos básicos de programação de <i>apps</i> ; Contextualização da ferramenta React Native; Design de interface; Design visual.
Currículo	Curriculum code (CODE, 2018)	A unidade de Processo de Design (<i>free e on-line</i>) faz com que os estudantes pensem em ciência da computação como uma ferramenta para resolver seus próprios problemas, considerando os impactos sociais mais amplos da computação.	Conceitos básicos de programação de <i>apps</i> ; Design Centrado no Usuário; Design de Interface.

Fonte: a autora (2018).

Após observação dos documentos analisados, foi possível perceber que as propostas de ensino eram baseadas no desenvolvimento de um *software* (jogos, animações e/ou *apps*) para solucionar problemas identificados dentro de uma comunidade ou de algum contexto pré-definido. Para atender a esses objetivos, os alunos precisavam aprender conceitos de programação e técnicas para compor o design visual de interface e aplicá-los em seus projetos (por meio de metodologias ativas), provendo, assim, o ensino do pensamento computacional e princípios do letramento digital.

No entanto, cabe destacar que nenhum documento apresentou detalhamento suficiente em relação aos conceitos de design visual de interface que permitissem a identificação dos conteúdos ensinados. Logo, não foi possível avaliar quais foram exatamente os conteúdos abordados (cor, ícone e tipografia) e tampouco o nível de complexidade. Diante dessa perspectiva, identifica-se a necessidade de estudos científicos que proporcionem essas informações de modo mais transparente para guiar futuros estudos correlatos.

Além disso, em relação à avaliação do alcance dos objetivos de aprendizagem de competências de design de interface, vários artigos relataram a avaliação com base nos artefatos criados. No entanto, ao analisar os critérios avaliativos em detalhes, observou-se que a avaliação de competências do design de interface é resumida a um único critério, embora existam vários outros voltados à avaliação da aprendizagem de programação. Provas ou testes que abordassem questões sobre o design de interface também foram relatados somente de forma pontual e genérica, o que reforça a indispensabilidade de pesquisas voltadas ao desenvolvimento de modelos de avaliação dessas competências como

parte essencial do processo de aprendizagem.

Além disso, conforme indica Filatro e Cavalcanti (2018), as unidades de ensino devem ser desenvolvidas de forma sistemática para que haja eficácia de aprendizagem, porém, não foi possível avaliar se as propostas apresentavam informações essenciais em relação ao(s) objetivo(s) de aprendizagem e/ou à estratégia instrucional nem à metodologia utilizada para, sistematicamente, desenvolver as unidades instrucionais. Esse ponto fraco pode ser observado também em relação à avaliação da maioria das unidades instrucionais, visto que vários dos artigos não relatam avaliações e/ou somente de forma *ad-hoc* com pouco rigor científico. Além disso, a predominância de material somente na língua inglesa é um fator que dificulta a aplicação das unidades em outros países.

De modo geral, mesmo que a revisão sistemática tenha encontrado os fatores negativos citados acima, as aplicações relatadas servem de base para fornecer as primeiras indicações de que o ensino de competências de design de interfaces pode ser benéfico no ensino fundamental.

3.7 CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO

A sociedade está passando por mudanças impactadas pela cultura digital, que influencia no modo como as pessoas se comunicam, buscam informações, trabalham e se entretêm. Motivados por essa realidade, educadores e órgãos políticos, internacionais e nacionais, vêm pesquisando o contexto mundial para propor formas eficazes e eficientes de os estudantes desenvolverem competências relacionadas à cultura digital no contexto escolar. Buscando identificar tais tendências, foram analisados os seguintes documentos: relatório Educação para a cidadania global: preparando alunos para os desafios do século XXI; currículos da computação para educação básica da Austrália (*Technologies F-10*), Estados Unidos (CSTA-K12) e Reino Unido (*National Curriculum For Computing*); e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

As maiores contribuições dos documentos são relativas à perspectiva de utilizar conteúdos, métodos e abordagens que ensinam e estimulam o letramento digital e o pensamento computacional. Essas mudanças educacionais proporcionam o desenvolvimento e o domínio de novas competências que certamente auxiliarão os jovens a lidarem com a cultura digital tanto para demandas atuais quanto futuras. Para tanto, recomenda-se desmistificar a tecnologia e ensinar os jovens, por meio de metodologias

ativas, a entendê-la mais profundamente a fim de que não a utilizem somente de forma passiva, mas aprendam a desenvolver e a criar soluções novas a partir da tecnologia. Nesse sentido, destacam-se as metodologias ativas porque elas proporcionam movimentos cíclicos de constante construção e reconstrução do conhecimento, utilizando abordagens que possibilitam aos alunos criarem artefatos tecnológicos que demandam prática, teste e correção de possíveis erros durante o desenvolvimento dos projetos, possibilitando, assim, uma aprendizagem mais tangível.

Cabe salientar que, apesar de os documentos analisados reconhecerem a relevância da cultura digital e, teoricamente, tudo que ela abarca, conteúdos relativos ao design de interface e design visual, não são apresentados claramente. Entretanto, esses conteúdos são importantes para orientar os alunos sobre a forma de compor a interface de maneira que ela seja intuitiva e sobre como utilizar linguagens decodificáveis para conseguir produzir *softwares* e mídias digitais mais úteis. É possível que haja intenção de esses conteúdos serem efetivamente ensinados, talvez não separadamente, mas junto a outras informações, porém, o modo com o qual os documentos foram estruturados não permite aferir isso com certeza.

Dessa maneira, verificou-se que inserir o Design de forma efetiva no ensino é essencial, pois os conhecimentos relacionados a esse tema têm muito a contribuir para a formação de competências relacionadas à cultura digital, tanto cooperando para o desenvolvimento de habilidades relativas às práticas de projetos e resolução de problemas quanto para habilidades relacionadas à composição da linguagem visual de interfaces. Para viabilizar essa realidade, além de rever o formato do ensino, buscando inserir diferentes saberes junto às disciplinas tradicionais, é necessário incentivar o aluno a aproveitar os benefícios diretos e indiretos da combinação dos distintos campos do conhecimento, além de estruturar o ensino de forma a tornar o estudante mais atuante no seu processo de aprendizagem.

Neste capítulo, também foram analisadas 16 unidades de ensino (8 artigos, 5 cursos e 2 currículos) voltadas ao ensino de computação, que, de algum modo, abordam, também, o ensino de design de interface. Todos os achados analisados ensinam computação por meio de ferramentas de programação com linguagem baseada em blocos (Scratch, App Inventor ou Tynker) para facilitar o aprendizado. Outro ponto em comum é que eles utilizam abordagens baseadas em projetos e/ou em problemas e propõem o desenvolvimento de algum *software* ao final do curso (jogos ou aplicativos). Como o foco

dessas unidades era ensinar computação, percebeu-se que o espaço voltado aos conteúdos de Design é menor, principalmente em cursos com pouco tempo de duração (ROBINSON; PÉREZ-QUINONES; SCALES, 2015), (CODE.ORG/ APP LAB, 2018).

Por fim, o resultado da análise desse capítulo indicou que os conceitos de computação e design podem ser ensinados a alunos do ensino fundamental, pois conteúdos provenientes desses campos de conhecimentos têm a capacidade de potencializar e de contribuir positivamente para o aprendizado de habilidades que vão além do domínio da computação básica. Portanto, cabe aos educadores reconhecerem essa necessidade, avaliando e adaptando o nível de complexidade de conteúdo e a forma de proposição de acordo com o tempo e a realidade de cada contexto escolar.

4 ESTUDO DE CASO: PROPOSIÇÃO E REFINAMENTO DO MODELO DE UMA UNIDADE DE ENSINO

Este capítulo descreve o estudo de caso desta pesquisa: proposição, aplicação e refinamento de um modelo da unidade de ensino sobre princípios de design visual inserida no contexto de um curso de programação de aplicativos para *smartphones*, realizado no segundo semestre de 2018.

A estruturação desse estudo de caso foi dividida em oito fases, a saber: (1) Apresentação do contexto do estudo de caso; (2) Bases para a elaboração da unidade de ensino; (3) Plano de ensino; (4) Elaboração do material didático; (5) Perfil do público da oficina; (6) Aplicação da unidade de ensino; (7) Avaliação; (8) Refinamento da unidade de ensino.

4.1 APRESENTAÇÃO DO CONTEXTO DO ESTUDO DE CASO

Nos últimos anos, diante da emergente necessidade de aproximar crianças e jovens do contexto tecnológico, surgiram algumas iniciativas que ensinam programação por meio de disciplinas específicas, oficinas de contra turno escolar e de forma multidisciplinar integrada ao currículo, como, por exemplo, a Computação na Escola¹⁶.

A iniciativa Computação na Escola (CnE) foi criada em 2012 pelo Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia para Convergência Digital (INCOD/INE/UFSC), em cooperação com o Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), com o objetivo de expandir o aprendizado de computação no ensino fundamental e médio. Para alcançar esse objetivo, a CnE atua na concepção, no desenvolvimento, na aplicação e na avaliação de unidades instrucionais interdisciplinares de baixo custo baseadas em *software* livre e *hardware* aberto.

Com o passar do tempo, os organizadores da CnE perceberam que conteúdos de design visual poderiam ser agregados aos currículos das unidades instrucionais tanto para auxiliar os alunos no desenvolvimento dos aplicativos quanto para mostrar a eles que um produto digital envolve outras áreas de competência além da codificação. Em vista disso, a fim de demarcar o aprendizado de design da interface do usuário no ensino fundamental, a

¹⁶ Disponível em: <http://www.computacaonaescola.ufsc.br/>. Acesso em: 05 set. 2019.

CnE, em 2018, uniu forças com o laboratório Hiperlab, do Departamento de Expressão Gráfica (EGR) da UFSC, com mentores voluntários de uma empresa de TI e com professores da Escola Básica Municipal Almirante Carvalhal de Florianópolis/SC, e realizou o curso “Faça seu app”. O curso foi estruturado em 12 encontros de 3 horas (Quadro 12), um por semana, e teve como público alvo dez estudantes dos 8º e 9º anos (de 13 a 15 anos). Os alunos foram selecionados e convidados pela professora de tecnologia educacional da escola e participaram de maneira voluntária no contraturno das aulas obrigatórias.

Quadro 12 - Programação do curso “Faça seu app” da Iniciativa CnE/UFSC.

Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5
Motivação, aproximação dos alunos ao contexto de programação	Conceitos básicos de computação, algoritmo/programação	Introdução ao desenvolvimento de apps e identificação do problema	Análise de contexto e especificação de requisitos	Design de baixa fidelidade do app e testes
Dias 6, 7 e 8	Dia 9	Dia 10	Dia 11	Dia 12
Programação e teste do protótipo no App Inventor	Princípios de Design visual, Elementos: tipografia, cor e imagem.	Teste de sistema	Compartilhando o app	Apresentação do app

Fonte: a autora (2020).

Para definir o cronograma do curso e alinhar os objetivos de aprendizagem à realidade do colégio e a dos estudantes, foram considerados alguns critérios, a saber: a infraestrutura da escola (local da aplicação), a disponibilidade de carga horária dos alunos e da equipe técnica, o conhecimento prévio do público-alvo em relação aos elementos da interface, a identificação de metodologias e de abordagens de ensino que pudessem favorecer a aprendizagem de conceitos inerentes ao processo de desenvolvimento de *apps*. Para tanto, foram necessárias diversas reuniões entre os organizadores, voluntários da empresa de TI e profissionais do colégio. Após analisar o contexto e o propósito do curso, definiram-se as estratégias de ensino, os materiais didáticos e os métodos de avaliação.

O objetivo do curso era ensinar princípios de programação e design por meio de uma experiência envolvente ao adotar várias estratégias instrucionais focadas em

metodologias ativas, buscando estimular a prática, a curiosidade e as formas de explorar conceitos de computação e de Design. Cada passo foi explicado por meio de aulas expositivas com exercícios de fixação. Os alunos foram desafiados a desenvolverem seus próprios aplicativos móveis no App Inventor a fim de resolverem as preocupações da comunidade local partindo de uma estratégia de aprendizado baseada na resolução de problemas para a construção de conhecimento. A partir da definição dos temas (informações sobre a escola, dicas de cultivo de plantas, lista de números de telefone de emergência, praias da cidade de Florianópolis e empregos), eles analisaram o contexto em termos de usuários, tarefas, dispositivos e ambiente de uso. Em seguida, resumiram as informações em forma de personas usando um modelo simplificado e definiram as tarefas a serem suportadas como histórias do usuário.

Com base nas informações, os alunos começaram a fazer *sketches* identificando as telas e os fluxos de navegação. Eles também realizaram testes dos protótipos em papel com os pares para obtenção de *feedback* antecipado. Assim, a partir de uma base mais sólida, os estudantes começaram a programar e a testar de forma incremental um protótipo de *wireframe* com o App Inventor, criando uma funcionalidade para cada história de usuário em uma interação.

Na sequência, foi introduzida a unidade de ensino sobre princípios de design visual e foram apresentados os meta-princípios do Design (consistência, hierarquia e personalidade dos elementos de uma interface). Os alunos puderam testar a funcionalidade do protótipo e refinar a interface durante todo o desenvolvimento em seus *smartphones* por meio do recurso de teste em tempo real do App Inventor. O protótipo de *wireframe* foi feito durante duas aulas e concluído como lição de casa devido ao esforço considerável de programação.

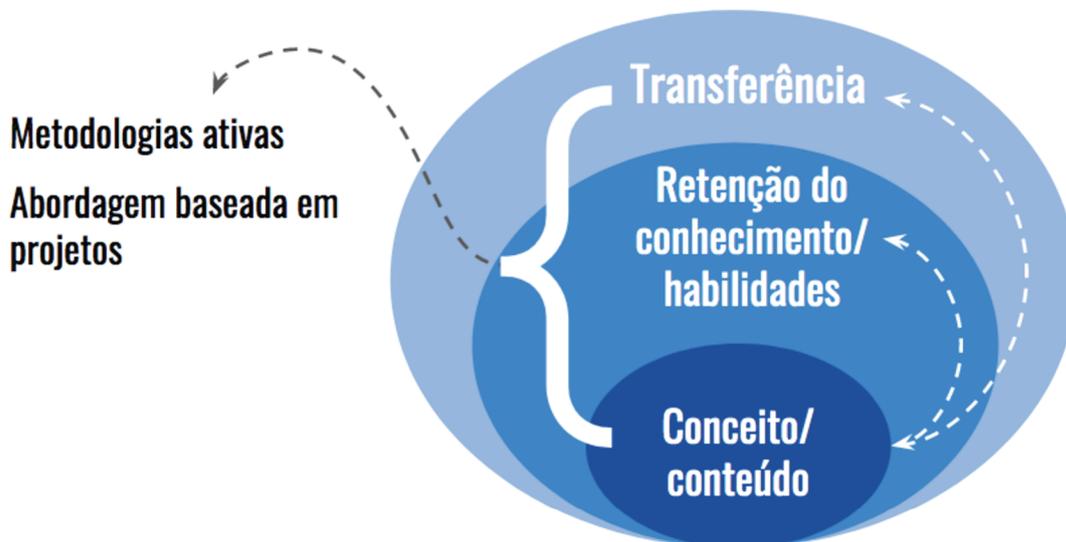
O estudo de caso se deu, nesse contexto, com foco no planejamento, na aplicação e na avaliação da unidade de ensino sobre princípios de design visual, ministrada na aula 09, como mostrou o quadro 12. A seguir apresenta-se o detalhamento da elaboração e aplicação do modelo da unidade referente ao ensino de design visual.

4.2 BASES PARA A ELABORAÇÃO DO MODELO DA UNIDADE DE ENSINO SOBRE PRINCÍPIOS DE DESIGN VISUAL

O modelo da unidade de ensino sobre princípios de design visual foi estruturada seguindo as diretrizes da Filatro e Cavalcanti (2018) e dos achados teóricos advindos dos capítulos 2 e 3 deste documento. As metodologias ativas foram as principais referências que subsidiaram o planejamento da unidade de ensino para que os alunos tivessem a oportunidade de aprender em situações reais, solucionando problemas, tomando decisões e estimulando a criatividade. Para isso, elegeu-se a abordagem baseada em projetos com o objetivo de desafiar os alunos a fazerem atividades que eles pudessem aprender durante o processo (pesquisar, desenvolver projetos, discutir, analisar e resolver problemas) e tivessem oportunidade de refletir sobre suas ações.

Seguindo essa perspectiva, foi construído um modelo que serviu de síntese dos fundamentos desta unidade (Figura 7). Esse modelo, estruturado em três camadas complementares (conteúdo/conceito, retenção do conhecimento/habilidade e transferência), propõe movimentos cíclicos de constante construção e reconstrução do conhecimento.

Figura 7 - Bases do modelo da unidade de ensino sobre princípios de design visual.



Fonte: a autora (2020).

Esse modelo expõe a complexidade do processo de ensino e aprendizagem para que o aluno, de fato, consiga transferir o conhecimento adquirido. Primeiramente, o conceito deve ser ensinado por meio de aulas expositivas, com cerca de 20 minutos, e,

posteriormente, o aluno deve praticar para conseguir se apropriar do conhecimento e, assim, adquirir novas habilidades. Desse modo, estaria apto a aplicar adequadamente o conteúdo, transferindo-o para seu projeto.

Ainda, cabe ressaltar que esse modelo prevê também a utilização de ferramentas *on-line* e de *open source* para possibilitar o engajamento e a familiarização do aluno ao ambiente virtual, tais como: App Inventor 2¹⁷ (como ambiente de programação), Material Design¹⁸, Canva¹⁹, Canva Color Palette Generator²⁰, Microsoft Paint²¹ e bancos de imagens gratuitos²². Estas ferramentas são importantes para estimular múltiplas experiências sensoriais.

4.3 PLANO DE ENSINO

A partir do modelo, o plano de ensino das aulas sobre princípios de design visual foi elaborado. Para orientar a decisão sobre os conteúdos a serem tratados, considerou-se a revisão da literatura (capítulos 2 e 3 desta pesquisa) e a análise de três cursos de Design, disponíveis em ambientes *on-line* para iniciantes (Apêndice B). Essas fontes indicaram a recorrência dos seguintes conteúdos: tipografia, cor, imagem e princípios do design que orientam a composição da interface (hierarquia, consistência e personalidade), (Quadro 13).

Quadro 13 - Plano de ensino da(s) aula(s) de princípios de design visual.

Ementa	Princípios do Design Visual: Hierarquia, consistência e personalidade. Elementos: tipografia, cor e imagem.
Carga horária	3 horas.
Objetivo de aprendizagem	Aprender a projetar o design visual de um aplicativo Android socialmente relevante, ensinando-os a escolher os elementos da interface (cor, tipografia e imagem) e a combiná-los de forma harmônica.
Objetivo da disciplina	Geral: Identificar e aplicar os meta-princípios e elementos que compõem o design visual de interfaces de aplicativos para <i>smartphone</i> com linguagem apropriada no contexto do ensino fundamental anos finais. Específicos:

¹⁷ App Inventor 2. Disponível em: <<https://appinventor.mit.edu/>>. Acessado em 13 de abril de 2018.

¹⁸ Material Design. Disponível em: <https://material.io/resources/color/#!/?view.left=0&view.right=0&primary.color=009688&secondary.color=F44336>. Acessado em 13 de abril de 2018.

¹⁹ Canva. Disponível em: https://www.canva.com/pt_br/. Acessado em 13 de abril de 2018.

²⁰ Canva Color Palette Generator. Disponível em: <https://www.canva.com/colors/color-palette-generator/>. Acessado em 13 de abril de 2018.

²¹ Microsoft Paint foi um software utilizado para a criação de desenhos simples e também para a edição de imagens.

²² Freepik. Disponível em: <http://br.freepik.com>. Flaticon. Disponível em: <http://www.flaticon.com/>. Free imagens <http://pt.freeimages.com/>. Acessado em 13 de abril de 2018.

	<p>O1. Identificar as principais relações cromáticas e aplicar princípios de combinação e harmonização;</p> <p>O2. Aplicar princípios da tipografia com ênfase em hierarquia e legibilidade;</p> <p>O3. Adotar tipologias de imagens considerando contexto e funcionalidades do <i>app</i>.</p> <p>O4. Sistematizar estratégias de composição e organização de interfaces por meio de exemplos visuais e exercícios.</p>
Conteúdo programático	<p>a) Fundamentos da cor. Classificações: Cor primária e secundária. Cores complementares, análogas. Princípios de composição cromática: harmonias e contrastes. Legibilidade. Paleta de cores. Organização de cores no App Inventor. Aplicação da cor no projeto (App Inventor).</p> <p>b) Tipografia. Variações da tipografia. Famílias tipográficas. Princípios de aplicação: alinhamento, hierarquia e tamanho. Legibilidade. Recomendações. Fontes do App Inventor. Aplicação da tipografia no projeto (App Inventor).</p> <p>c) Tipologias e funções da imagem. Ícones: características e propriedades. Imagens Ilustrativas: vetoriais e <i>bitmap</i>. Qualidade, técnica e legibilidade das imagens. Princípios de Aplicação do ícone no projeto (App Inventor).</p>
Estratégia instrucional	Instrução direta, instrução interativa.
Método instrucional	Ensino explícito, demonstrações, prática em pares.
Avaliação	Avaliação diagnóstica e somativa.
Bibliografia	<p>COOPER, Alan et al. About face: the essentials of interaction design. John Wiley & Sons, 2014.</p> <p>GARRETT, J. J. The Elements of User Experience: User-Centered Design for the Web and Beyond, Second Edition. Berkeley: New Riders, 2011.</p> <p>PORTUGAL, Cristina. Design, educação e tecnologia. Rio Books, 2013.</p> <p>SCHLATTER, Tania; LEVINSON, Deborah. Visual usability: Principles and practices for designing digital applications. Newnes, 2013.</p>

Fonte: a autora (2020).

Buscando atender aos objetivos propostos, foram planejados diferentes métodos, incluindo aulas teóricas e atividades práticas, para enfatizar a aprendizagem ativa e capacitar os alunos a praticarem e a explorarem efetivamente conceitos de design visual e de computação como parte do processo de aprendizagem.

Como método de avaliação da aprendizagem do aluno, propuseram-se dois diferentes modelos indicados pela Filatro e Cavalcanti (2018): avaliação diagnóstica, que tem como objetivo avaliar o conhecimento prévio dos estudantes, e a avaliação somativa, que visa avaliar o rendimento global alcançado pelo aluno. Para apoiar a avaliação somativa, foi desenvolvida uma rubrica²³ com critérios específicos de design visual (Apêndice C) que afere o desempenho do aluno e permite a ampla cobertura dos conteúdos tratados. A rubrica desenvolvida busca avaliar tanto a aplicação dos elementos de forma isolada (como cor, ícones e tipografia) quanto a composição da interface como um todo, (Quadro 14).

²³ As rubricas usam medidas descritivas para separar os níveis de desempenho em uma determinada tarefa, delineando os vários critérios associados às atividades de aprendizagem.

Quadro 14 - Critérios de avaliação.

Descrição dos critérios de avaliação
A paleta de cores está coerente com o tema escolhido.
A organização das cores facilita a interação do usuário.
As cores auxiliam na hierarquia de informações.
O contraste entre a cor do texto e a do fundo da tela asseguram a legibilidade.
Os textos apresentam tamanho de fonte agradáveis para leitura.
O alinhamento do texto contribui para a leitura e a harmonia do design visual.
O tamanho das fontes auxilia na hierarquia de informações.
As imagens estão de acordo com o tema.
As imagens estão nítidas (não estão pixeladas e distorcidas).
Os ícones são fáceis de interpretar.
As telas respeitam o mesmo padrão em relação aos elementos de cor, imagem e tipografia (tamanho, família, estilo, peso).
De modo geral, o design visual está agradável e organizado.

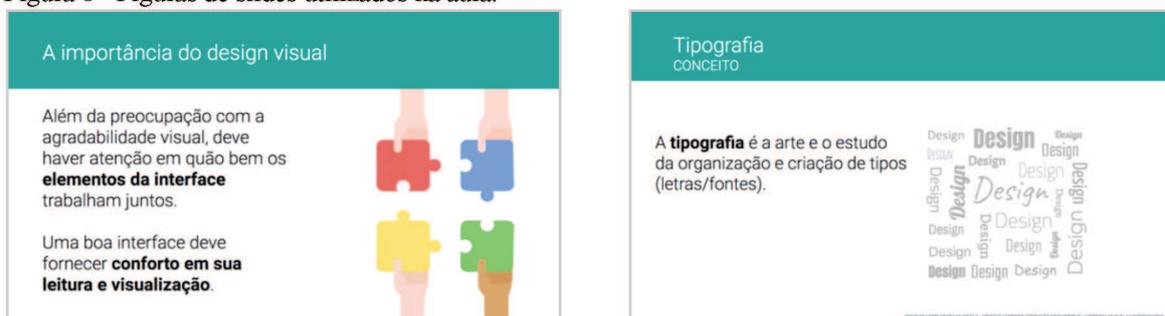
Fonte: a autora, 2019.

Cabe destacar, ainda, que, como parte da avaliação do aluno, foram definidos 5 níveis de desempenho para cada critério: totalmente atingido, atingido, parcialmente atingido, pouco atingido e não atingido, os quais equivalem de 0 a 4 pontos.

4.4 MATERIAL DIDÁTICO

Foram desenvolvidos diferentes conjuntos de *slides* para apoiar o ensino do conteúdo: (1) Motivação – para contextualizar meta-princípios e elementos que compõem o design visual de interfaces; (2) Tipografia; (3) Cor; (4) Imagens e (5) Composição – para orientar como combinar e organizar os elementos.

Figura 8 - Figuras de slides utilizados na aula.

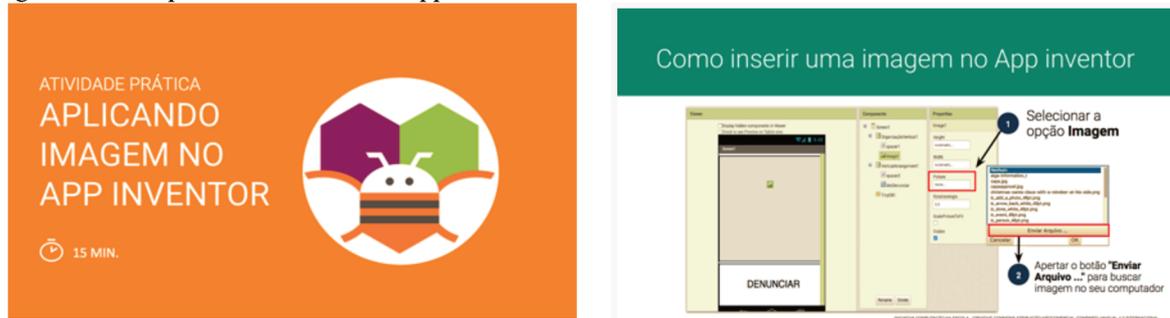




Fonte: a autora (2020).

Todos os conjuntos de slides seguiram a mesma estrutura: introdução, definição, exemplificação, recomendações e orientação do conteúdo ensinado na ferramenta do App Inventor (Figura 9).

Figura 9 - Exemplos de atividades no App Inventor.



Fonte: a autora (2020).

4.5 PERFIL DO PÚBLICO PARTICIPANTE DA AULA DE DESIGN VISUAL

Segundo dados do projeto Computação na Escola (INE/USFSC), a maioria dos alunos possui relativo conhecimento e habilidades no uso de computadores e de outros dispositivos para acesso a pesquisas na internet, redes sociais, jogos digitais, vídeos e música. Muitos deles já possuíam seus próprios dispositivos eletrônicos, principalmente telefones celulares (predominantemente Android), e normalmente passam muito tempo *on-line*. No que concerne às habilidades relacionadas à computação e ao Design, mais especificamente em relação à programação e ao design visual, alguns dos estudantes já tinham uma compreensão de programas de computador, mas poucos sabiam como criar um.

O perfil e a familiaridade deles no que se refere especificamente aos conteúdos de design visual foram aferidos por meio de um questionário de sondagem, aplicado antes da oficina, que buscou identificar dispositivos mais usados para acessar a internet, aplicativos

preferidos e a percepção dos elementos da interface de aplicativos (Apêndice D). Esse questionário foi aplicado presencialmente na Escola Básica Municipal Almirante Carvalhal, no dia 17 de outubro de 2018. Nove alunos responderam, dos quais cinco eram meninos e quatro eram meninas. Desses alunos, três tinham 13, quatro tinham 14 e dois tinham 15 anos. Quanto ao nível escolar, sete estavam no 8º e dois no 9º ano.

Figura 10 - Quantidade de alunos, idade e gênero.



Fonte: a autora (2020).

Após as questões sobre a caracterização do perfil sócio demográfico, os alunos responderam a que tipo de dispositivo costumam utilizar para acessar a internet. Dentre os dispositivos mais utilizados, estavam o celular (selecionado por 8 dos 9 estudantes), o computador (7), o notebook (5) e, por último, o tablet (1). Em seguida, foram questionados acerca dos aplicativos mais utilizados e os dois mais citados foram o Whatsapp (9) e o Youtube (9), como destaca a figura 11. Quanto às mídias sociais, foi possível perceber que o Instagram (7) é o predileto entre os estudantes, em comparação ao Facebook (4), ao Snapchat (2) e ao Twitter (2). O Netflix (6), como aplicativo de filmes, também foi muito citado entre os alunos. Somente três alunos admitiram usar a câmera, talvez por não associarem ao dispositivo do celular e, sim, ao equipamento câmera em si. O Spotify só foi marcado por um aluno. Ainda nessa questão, havia uma opção aberta que permitia ao aluno incluir o nome de outro aplicativo usado por ele e que não estivesse na lista. Somente um aluno preencheu essa questão e sugeriu o Jw library, um aplicativo que contém várias traduções da Bíblia.

Figura 11 - Aplicativos utilizados pelos estudantes dando ênfase aos mais citados.



Fonte: a autora (2020).

Outra questão levantada foi a dos jogos digitais utilizados pelos estudantes. Dos nove participantes, 4 disseram não jogar em mídias digitais, no entanto, os demais participantes sugeriram os mais variados tipos, incluindo desde jogos de decoração a jogos de luta, tais como *The Sims*, *Free Fire*, *Minecraft* e *GTA V*. No intuito de averiguar o que atrai os estudantes a esses aplicativos, foi solicitado, além dos nomes dos jogos preferidos, o motivo da preferência, e obtiveram-se respostas variadas, destacando justificativas de design do aplicativo, níveis a galgar, interação com outros participantes e o estilo do jogo.

A próxima pergunta foi qualitativa e buscou identificar quais aplicativos os estudantes mais utilizavam e a opinião deles a respeito da interface visual destes aplicativos. Sete alunos justificaram suas respostas e descreveram detalhes como: a cor, a consistência, a simplicidade e a usabilidade (quadro 15).

Quadro 15 - Respostas dos estudantes em relação à percepção dos elementos da interface dos aplicativos preferidos.

Quais aplicativos você mais utiliza e que, na sua opinião, possuem boa interface visual? Por quê?
“Snapchat é bem colorido.”
“Instagram, porque ele manera nos tons das cores do <i>app</i> com um roxo meio rosado. Etc.”
“Whatsapp por ser uma interface fácil de usar e funcional.”
“Whatsapp porque é simples.”
“Goat Simulator, porque tem gráficos bem legais.”
“Youtube, é fácil de usar e é bem organizado.”
“Twitter” (não justificou)
“Whatsapp” (não justificou)
“Instagram, Snapchat, The Sims, Youtube e Free Fire” (não justificou)

Fonte: a autora (2020).

Na sequência, foi apresentado um *screenshot* da interface de um aplicativo chamado “Nossa praia”, que fornece informações sobre a qualidade da água das praias de Florianópolis, e solicitado que eles fizessem a descrição das características visuais da interface.

Figura 12 - Interface do app apresentada aos alunos.



Fonte: aplicativo “Nossa praia” (2018).

O elemento de interface mais percebido pelos alunos foi a cor (5), os demais participantes (4) comentaram superficialmente sobre as imagens (mapa, ruas e botões). A última questão, ainda sobre a interface do aplicativo “Nossa praia”, solicitava a opinião dos alunos a respeito do *app* (quadro 16).

Quadro 16 - Respostas dos estudantes em relação à opinião da interface do app “Nossa praia”:

Você gostou dessa interface? Por que?
“Mais ou menos, porque só uma cor não me chama atenção.”
“Gostei, porque é elegante e funcional.”
“Não, é muito sem graça.”
“Mais ou menos, a cor não ficou muito legal, não chama muita atenção.”
“Sim, ela é bonita e bem organizada.”
“Sim, pelo modo que as coisas estão organizadas.”
“Achei o aplicativo limpo e com uma boa paleta de cores. Interface muito bonita.”
“Achei um aplicativo limpo, e com uma boa paleta de cores. Interface muito bonita.”
“Sim, porque é elegante e funcional.”

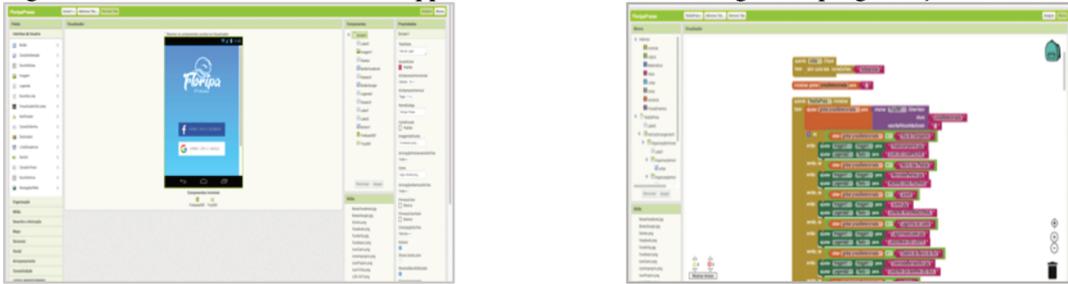
Fonte: a autora (2020).

Com base no questionário de sondagem, confirmou-se que a maioria (8) dos alunos estava familiarizada com celulares e já sabia interagir com aplicativos *mobile*. Quanto aos conhecimentos de design visual, embora os alunos não tivessem domínio da linguagem, quatro deles conseguiram identificar o elemento cor com naturalidade.

4.6 REALIZAÇÃO DAS AULAS

A aula sobre princípios de design visual também foi realizada no dia 17 de outubro de 2018, no período matutino (contraturno das atividades escolares dos estudantes), com carga horária total de 3 horas. Foi ministrada de forma contínua a apresentação do conteúdo e, na sequência, proposição de atividades práticas que foram realizadas tanto no App Inventor quanto em outras ferramentas disponíveis *on-line e open source*. Todos os alunos foram supervisionados e, quando necessário, orientados pelos instrutores. Com base nos conceitos, técnicas e dicas ensinados nas aulas teóricas, os alunos puderam testar e escolher as cores, definir o tamanho das fontes, encontrar imagens gratuitas para seus aplicativos, aplicar fundamentos de Design recém-aprendidos e também aprimorar seus conhecimentos relativos às funções do App Inventor.

Figura 13 - Interfaces da ferramenta App Inventor: ambiente de design e de programação.



Fonte: a autora (2020).

Os conteúdos relativos às cores foram introduzidos por meio de exposição teórica, com apresentação de exemplos para ajudar na compreensão dos conteúdos, e pela execução de atividades práticas (que duraram cerca de 20 minutos). Iniciou-se pelos fundamentos da cor, revisando conteúdos ensinados no currículo escolar obrigatório, como, por exemplo, cores primárias e secundárias; cores complementares e análogas, para explicar como as cores são organizadas no círculo cromático e as possíveis combinações mais harmônicas delas. Também foi enfatizada a importância das escolhas das cores em interface de dispositivos móveis (devido ao tamanho da tela, luminosidade e ao contexto de uso) e foram mostrados exemplos de como elas podem influenciar na legibilidade das informações. Por fim, foi ensinado como compor uma paleta de cores.

Antes de os alunos aplicarem a teoria ensinada em seus projetos de aplicativos, eles experimentaram ferramentas gratuitas que possuem guias de estilo, a saber: Material Design²⁴ e Canva Color Palette Generator²⁵ – esse momento corresponde ao de retenção. Por meio das atividades práticas, que duraram cerca de 30 minutos, os alunos conseguiram entender melhor a organização e a combinação das cores. As duplas interagiram entre si discutindo suas escolhas no intuito de deixar suas interfaces mais bonitas. Duas delas também pediram a opinião dos instrutores em algumas telas específicas.

Em seguida, os alunos aplicaram suas escolhas em seus projetos no App Inventor. Essa etapa foi mais objetiva porque eles já haviam interagido com a ferramenta nas aulas anteriores, as de programação, e tinham aprendido que há três opções de selecionar uma cor: direto na paleta de cores pré-definidas, por meio de um clique direto no painel de cores ou pela inserção do código da cor.

²⁴ Material Design <<https://material.io/resources/color/#!/view.left=0&view.right=0&primary.color=009688&secondary.color=F44336>>

²⁵ Canva Color Palette Generator <<https://www.canva.com/colors/color-palette-generator/>>

Figura 14 - Fotos dos alunos realizando as atividades práticas relacionadas ao conteúdo cor.



Fonte: a autora (2020).

Cabe destacar que, como já mencionado, na etapa escolar em que os alunos estavam (8º e 9º ano), muitos conceitos relacionados à cor já haviam sido ensinados na disciplina de artes. No entanto, foi possível perceber que tanto na apresentação do conteúdo quanto no momento da realização das atividades práticas, quatro duplas se empenharam e ficaram curiosas para testar, colorir e transferir os conceitos em seus projetos. Uma dupla em especial reagiu diferente, pois estava um pouco distraída e não prestou muita atenção no conteúdo explicado, mas fez todas as atividades propostas. Quando foi questionado o motivo do desinteresse, os alunos disseram que já tinham a ideia clara do design visual que fariam em seus aplicativos.

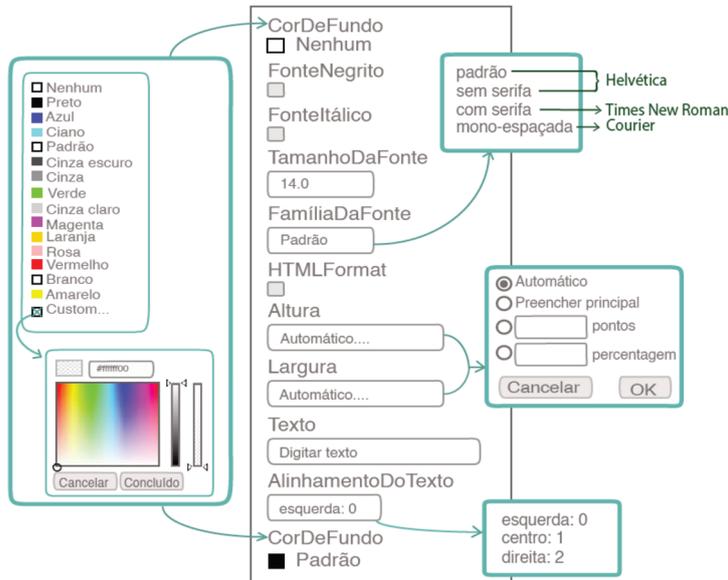
Logo em seguida, foi dada sequência aos conteúdos relativos à tipografia (20 minutos de teoria). Inicialmente, foram explicadas as diferenças entre fontes com serifa e sem serifa, depois, foram apresentadas algumas famílias tipográficas a fim de orientar os alunos no modo como usá-las em seus projetos. Posteriormente, os princípios da aplicação das fontes foram explicados (alinhamento, hierarquia, tamanho e legibilidade). Após a apresentação do conteúdo teórico, os alunos tiveram 20 minutos para praticarem e testarem os conceitos ensinados no Microsoft Paint²⁶ e no Canva²⁷. Optou-se por usar essas duas ferramentas externas pelo fato de a primeira já ser conhecida pelos estudantes e estar instalada nos computadores do laboratório de informática que eles usavam e a segunda ter sido usada na atividade de cores, além de ambas estarem disponíveis *on-line*. Outro fator que incentivou o uso de tais ferramentas em um curso com carga horária tão reduzida foi porque o App Inventor só dispõe de três fontes: *Helvética*, *Times New Roman* e *Courier*.

²⁶ Microsoft Paint foi um software utilizado para a criação de desenhos simples e também para a edição de imagens.

²⁷ Canva <https://www.canva.com/pt_br/>

Mas, após a conclusão da atividade prática, eles tiveram a oportunidade de mexer no App Inventor e de testar as variações de peso (negrito, itálico ou regular), tamanho, alinhamento e cor das fontes direto nos seus projetos.

Figura 15 - Recursos disponíveis para customização dos elementos de cor e tipografia no App Inventor.

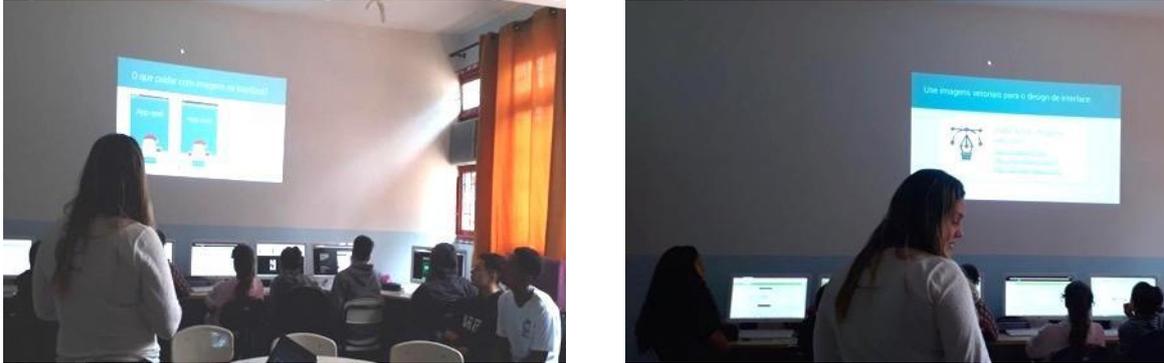


Fonte: a autora (2020).

Na sequência, o conceito de imagem foi ensinado, bem como sua função e suas tipologias por meio de exemplos apresentados nos *slides*. Focou-se, principalmente, em ícones (já que eles são mais usados nos aplicativos), em suas características e em suas propriedades. Depois disso, as diferenças entre imagens vetoriais e *bitmap* foram ensinadas. Foi discutida, também, a relevância de utilizar imagens que possuam qualidade e legibilidade. Após a apresentação da teoria (20 minutos), os alunos foram instruídos a buscarem imagens em bancos de imagens gratuitos²⁸. Nessa atividade, eles levaram um tempo considerável para buscar ícones e imagens de acordo com a personalidade dos seus *apps* na internet (40 minutos). A maior dúvida deles estava no tamanho das imagens e na resolução que deveriam baixar. Além disso, solicitaram ajuda para manter a uniformidade da identidade visual. Sanadas as dúvidas, os alunos aplicaram as imagens escolhidas em seus projetos no App Inventor.

²⁸ Freepik <<http://br.freepik.com/>>, Flaticon <<http://www.flaticon.com/>> e Free imagens <<http://pt.freeimages.com/>>

Figura 16 - Fotos das aulas expositivas sobre princípios de design visual.



Fonte: a autora (2020).

Os últimos trinta minutos da aula foram destinados à composição dos elementos da interface. Essa etapa foi a mais trabalhosa, pois o App Inventor não fornece a funcionalidade de *grid*, então, os alunos precisaram fazer adaptações para conseguirem colocar espaçamentos entre legendas e imagens, por exemplo. Mesmo assim, as duplas conseguiram chegar ao desfecho desejado.

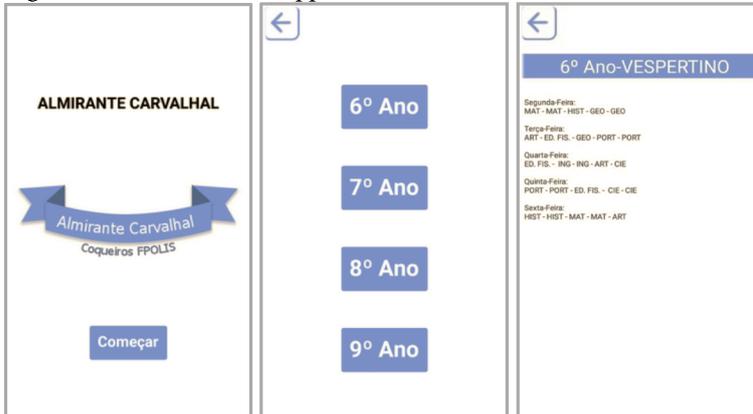
4.7 RESULTADOS DA OFICINA E AVALIAÇÃO

Como resultado da oficina de princípios de design visual, os alunos, em duplas, desenvolveram a interface de cinco aplicativos com a ferramenta App Inventor: Info Carvalhal, que apresenta informações sobre a escola; Healthy Plants, que fornece dicas de cultivo de plantas; App Phone, que organiza uma lista de números de telefone de emergência e possibilita acioná-los de forma rápida; Floripa Praias, que fornece informações sobre as praias da cidade de Florianópolis; Achei o seu Emprego, um *app* para empresas publicarem vagas disponíveis de empregos. A seguir, serão apresentadas análises do design visual de cada aplicativo seguidos de três telas para referência:

- **Info Carvalhal** (Figura 17): Esse aplicativo possui uma paleta de cores reduzida alinhada ao tema: um tom de azul claro para botões, logo e preenchimento de caixas de texto; o branco para texto e *background*; e o preto somente textos. Pode-se dizer que, da forma como as cores foram aplicadas, elas contribuem para a hierarquização das informações. Percebeu-se, também, que a fonte tipográfica escolhida está adequada (sem serifa), no entanto, em algumas telas, a legibilidade do texto foi prejudicada devido ao tamanho da

fonte utilizada. Nesse *app*, há poucas imagens, uma *logo* e alguns ícones, mas todos foram aplicados corretamente, com qualidade e proporção adequados.

Figura 17 - Interfaces do App Info Carvalhal.



Fonte: App Info Carvalhal (2018).

- **Healthy Plants** (Figura 18): Esse aplicativo apresenta um design visual consistente, hierarquizado e com personalidade, utilizando poucas cores, todas adequadas ao tema (tons de verde, branco e preto). Além disso, os textos desse *app* estão com tamanhos agradáveis e legíveis. Contudo, faltou aplicar o alinhamento à esquerda nos textos das telas que apresentam mais informações. Quanto às imagens, elas possuem qualidade e tamanhos adequados.

Figura 18 - Interfaces do Healthy Plants.



Fonte: App Healthy Plants (2018).

- **App Phone** (Figura 19): Esse aplicativo apresenta uma paleta de cores com dois tons de azul, dois tons de verde, branco, cinza e preto. Percebe-se que os alunos não padronizaram as cores nas telas, pois aplicaram diferentes combinações a cada tela e isso prejudicou o design visual do aplicativo. A composição mais destoante das demais era a que continha a lista de telefones,

em que havia uma caixa de texto verde e o restante da tela possuía fundo preto com texto branco. No entanto, as fontes foram aplicadas em tamanhos adequados, contribuindo, assim, para a legibilidade. Percebeu-se, ainda, que os alunos seguiram a recomendação da aula e usaram uma fonte sem serifa. Quanto ao alinhamento, nota-se que, na maioria das telas, os textos e os botões estão centralizados.

Figura 19 - Interfaces do App Phone.



Fonte: App Phone (2018).

Ademais, nota-se que faltou o refinamento dos botões também, principalmente no que concerne ao espaçamento entre eles e ao tamanho. Já os ícones não apresentam nenhuma distorção, eles foram aplicados com qualidade e proporção adequados.

- **App Floripa Praias** (Figura 20): A paleta de cores deste *app* está coerente com o tema escolhido, mas, em algumas situações, elas ficaram destoantes, como, por exemplo, as que foram aplicadas nos botões que informam sobre as águas das praias (verde e vermelho), pois, além de já serem muito saturadas, elas contrastam com o azul degrade do fundo de tela. E mais, alguns textos ficaram pequenos e prejudicaram a leitura das informações. Apesar desses detalhes, de forma geral, o *app* apresenta fonte agradável (sem serifa), imagens nítidas e um design visual criativo. Vale destacar que a logo desse aplicativo foi criada pelos próprios estudantes, o que mostra a criatividade sendo colocada em prática diante do trabalho com o Design.

Figura 20 - Interfaces do App Floripa Praias.



Fonte: App Floripa Praias (2018).

- Achei o seu Emprego** (Figura 21): As cores escolhidas para compor esse *app* estão alinhadas ao tema e contribuem para a sua personalidade. O contraste entre cor de texto e de fundo da tela ficou muito bom e facilita a leitura das informações, pois assegura a legibilidade. Outro elemento usado adequadamente foi a tipografia. A fonte sem serifa foi aplicada em diferentes pesos e tamanhos para proporcionar a hierarquia das informações. Em algumas telas, faltou considerar uma margem e adequar o tamanho de botões. Em relação aos ícones, pode-se dizer que eles apresentam qualidade e coerência com o tema do *app*.

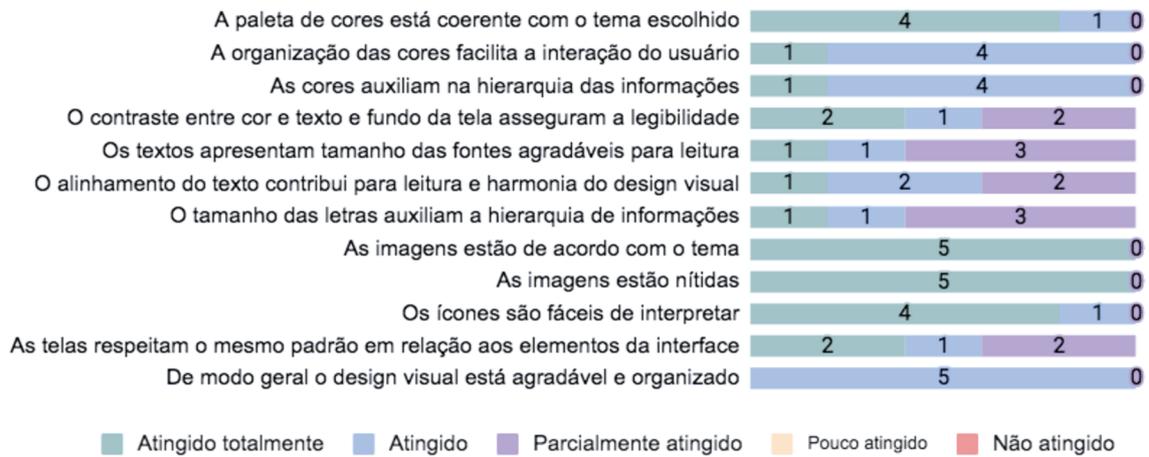
Figura 21 - Achei o seu Emprego.



Fonte: Achei o seu emprego (2018).

O desempenho de cada projeto em relação aos critérios específicos de design visual também foi avaliado por meio da rubrica criada para apoiar esta pesquisa (Apêndice E). O gráfico a seguir apresenta a síntese dos resultados obtidos:

Figura 22 – Gráfico da análise dos aplicativos desenvolvidos pelos alunos.



Fonte: a autora (2020)

A partir das avaliações realizadas é possível identificar que a maior dificuldade dos estudantes foi a aplicabilidade da cor, da tipografia (no que tange ao contraste, alinhamento dos textos e tamanho das fontes) e da uniformidade entre telas (consistência). Infere-se que esses resultados podem estar relacionados à dificuldade de compreender, de assimilar novos conhecimentos em curto espaço de tempo e à limitação das ferramentas do App Inventor. Desse modo, reforça-se que o ideal é que haja mais tempo para aplicar outras atividades práticas na intenção de que os alunos adquiram o amadurecimento e a apropriação da linguagem visual.

Sendo assim, levando em consideração o conhecimento prévio dos participantes e a carga horária do curso, infere-se que o objetivo geral da disciplina foi alcançado, visto que os alunos conseguiram identificar e aplicar parcialmente os meta-princípios (consistência, hierarquia e personalidade) e os elementos (cor, tipografia e imagem) na interface de seus *apps*.

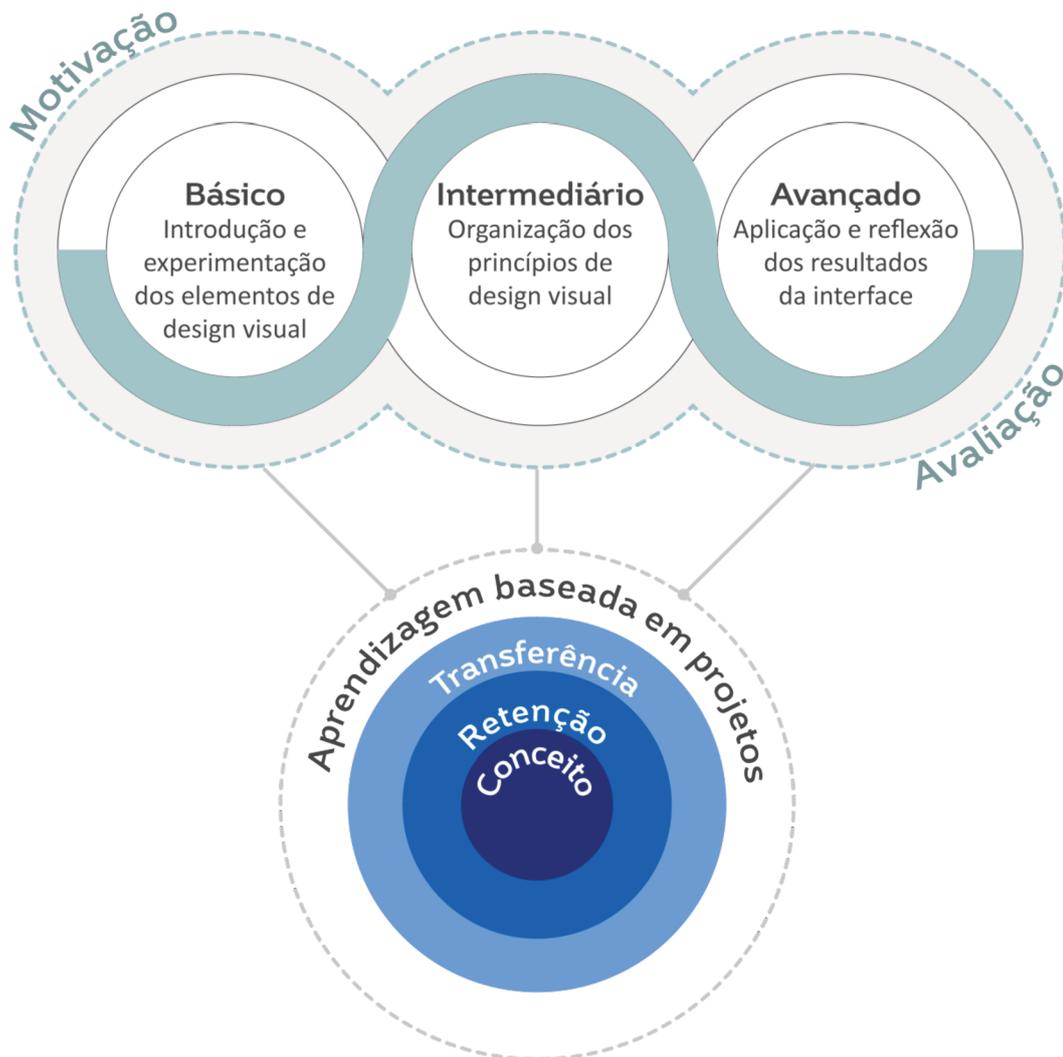
4.8 REFINAMENTO DO MODELO DE ENSINO DE PRINCÍPIO DE DESIGN VISUAL

Apesar dos resultados positivos do estudo de caso, percebeu-se que seria necessário rever o modelo da unidade de ensino inicialmente proposto (Figura 7) para dar ênfase aos processos que alicerçam a unidade, além de rever a forma de organizar a carga horária ao contexto e aos objetivos de aprendizagem.

Sob essa perspectiva, surge a necessidade de destacar a mobilização e a avaliação contínua visando atender-se às adequações e melhorias que se façam essenciais para a execução de uma unidade mais particularizada. Com isso em mente, citam-se alguns exemplos de ações relacionadas à mobilização e à avaliação que contribuem para a unidade de ensino: *briefing* com profissionais da escola, com pais (quando possível) e com a equipe executora (incluindo voluntários quando houver); avaliação da infraestrutura; análise do perfil dos alunos; verificação/avaliação da carga horária disponível. Embora tenham ocorrido esforços nesse sentido para a realização do curso “Faça seu app”, não havia menção direta desses processos no modelo inicial. Além disso, percebeu-se que a unidade atenderia melhor ao seu propósito se fosse dividida em três diferentes níveis de ensino com duração de três horas/aula em cada um deles.

Ao considerar a possível ampliação da carga horária do curso, foi estruturado um novo modelo para a unidade de ensino, dessa vez que contemple a necessidade de motivação e de avaliação sob uma perspectiva dinâmica e iterativa. Essa abordagem assume que cada colégio possui um contexto particular, com infraestrutura e profissionais com experiências diferentes. Em razão disso, enfatiza a relevância da relação e comprometimento dos organizadores, voluntários do colégio e das empresas participantes, e reconhece que há possibilidade de criar diferentes níveis para serem aplicados de acordo com o conhecimento prévio dos estudantes, com os objetivos de aprendizagem e com a carga horária disponível. Seguindo por esse viés, esse modelo não seria limitado somente ao ensino dos princípios de design visual, sua estrutura também poderia apoiar o planejamento de outras unidades de ensino em diferentes contextos que utilizem a aprendizagem baseada em projetos como base (Figura 23).

Figura 23 - Modelo para o ensino dos princípios de design visual.



Fonte: a autora (2020)

A estrutura do modelo refinado foi dividida em três níveis de ensino, com três horas/aula em cada um, iniciada com uma abordagem mais ampla até ficar com o foco cada vez mais granular: 1. Introdução aos elementos de design visual de interface (básico); 2. Organização dos princípios do design visual (intermediário); 3. Aplicação e reflexão sobre os resultados na interface (avançado).

O primeiro nível visa aproximar os alunos do universo do design visual por meio da introdução dos conceitos e da proposição de atividades que estimulem a exploração e o reconhecimento dos elementos de uma interface, como a cor, a tipografia e as imagens. O segundo nível visa incentivar a realização de atividades voltadas à aplicação dos elementos na interface para os alunos se apropriarem dos conceitos e para que eles possam adquirir

habilidade de analisar e de comparar diferentes soluções visuais de interfaces *mobiles*.

Por fim, no último nível, os alunos fariam atividades aplicadas ao contexto de seus projetos para que, assim, estivessem mais preparados para concluir e analisar o design visual de seus próprios projetos. A seguir, apresenta-se o quadro 17 com a síntese dos objetivos de aprendizagem e com a indicação de suas respectivas técnicas de avaliação para cada nível.

Quadro 17 - Detalhamento dos objetivos de aprendizagem e técnicas de avaliação por nível de ensino.

Nível	Objetivo de aprendizagem	Avaliação
Básico	Compreender, reconhecer e combinar os elementos da interface.	Avaliação somativa
Intermediário	Aplicar informações, métodos e conteúdos aprendidos. Comparar interfaces de aplicativos similares. Organizar paletas de cores do aplicativo. Escolher imagens de acordo com a personalidade do aplicativo.	Autoavaliação e avaliação somativa
Avançado	Sistematizar estratégias de composição e organização de interfaces. Agregar e juntar os elementos escolhidos com a finalidade de compor a interface do <i>app</i> . Avaliar, refletir e defender o valor do <i>app</i> para um propósito específico.	Autoavaliação, avaliação por pares e somativa.

Fonte: a autora (2020).

Ainda que tenham ocorrido mudanças na forma do modelo, na carga horária e na divisão dos níveis de abordagem, os conteúdos do plano de ensino (cor, tipografia, imagem e composição) permanecem os mesmos (quadro 13). As principais diferenças estão relacionadas à quantidade, aprofundamento e à variedade de atividades práticas, às técnicas de avaliação e à carga horária para o desenvolvimento e refinamento de projeto. No entanto, no que diz respeito ao curso como um todo, sugere-se que haja alteração na ordem do cronograma para que as aulas de design visual fiquem alocadas antes da aula que eles desenham seus *sketches*, conforme apresenta o quadro 18 a seguir:

Quadro 18 - Proposição de mudanças no cronograma do curso “Faça seu app”.

Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6
Motivação, aproximação dos alunos ao contexto de programação	Conceitos básicos de computação, algoritmo/programação	Introdução ao desenvolvimento de apps e identificação do problema	Análise de contexto e especificação de requisitos	Princípios de Design visual, Elementos: tipografia, cor e imagem.	Aplicação de métodos e conteúdos aprendidos de design visual
Dia 7	Dias 8,9 e 10	Dia 11	Dia 12	Dia 13	Dia 14
Design de baixa fidelidade do app e testes	Programação e teste do protótipo no App Inventor	Sistematização de estratégias de composição e organização de interfaces.	Teste de sistema	Compartilhando o app	Apresentação do app

Fonte: a autora (2020).

A proposição de mudanças no cronograma ao adicionar 6 horas/aula (dias 5 e 6) no início do curso pretende dar suporte aos alunos, familiarizando-os com os princípios de design e, possivelmente, dar condições de melhorarem a qualidade dos seus projetos desde o primeiro *sketch*. Assim, quando finalizada a parte de programação do aplicativo no App Inventor, no dia 11, indica-se retomar o design visual para os alunos terem a oportunidade de refinar seus projetos.

Em relação aos construtos²⁹ que alicerçam a aprendizagem baseada projeto as três camadas complementares (conteúdo/conceito, retenção do conhecimento/habilidade e transferência), permanecem inalteradas. Esses construtos alinham-se à proposta de aprendizagem baseada em problemas quando reforçam que a aprendizagem é construída por meio de movimentos cíclicos de constante construção e reconstrução do conhecimento. A premissa de utilização de uma arquitetura tecnológica que prevê a utilização de ferramentas *on-line* e de *open source* também permanece inalterada a fim de possibilitar o engajamento e a familiarização do aluno ao ambiente virtual. O uso de tais ferramentas são importantes para estimular múltiplas experiências sensoriais, mas devem ser utilizadas de forma que respeite o ritmo de aprendizagem dos alunos. Cabe ressaltar, também, que essas ferramentas precisam ser compatíveis com a demanda do curso e com o modelo pedagógico utilizado para conseguir obter a participação e o engajamento dos estudantes.

²⁹ Constructo é o primeiro tipo de artefato, a partir dele são definidos os termos usados para descrever e pensar sobre as tarefas. (DRESCH; LACERDA; JÚNIOR, 2015).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Design, campo responsável por planejar, desenvolver e aplicar soluções com o objetivo de facilitar a experiência do usuário e de estimular sua interação com um objeto físico ou digital, se torna cada vez mais essencial nos dias de hoje tendo em vista a ascensão da tecnologia e a onipresença dos dispositivos móveis na vida humana. Quando se fala a respeito da interação do usuário com os objetos, evidencia-se, também, a interface e, conseqüentemente, o design visual das interfaces.

Sob esse prisma, esta pesquisa teve como objetivo geral propor um modelo para uma unidade de ensino no âmbito de um curso de programação para alunos do ensino fundamental – anos finais. Para tanto, os objetivos específicos foram definidos a fim de construir um referencial teórico sobre os princípios e os modelos de referência do design visual de interfaces para esse público alvo. Além disso, este estudo buscou identificar as tendências educacionais nacionais e internacionais para a inserção da tecnologia na educação básica. Diante da análise dos documentos curriculares, foi possível compreender os indicativos, que reforçam a relevância da cultura digital perante o contexto global atual, assim como a premência da inserção de novos conteúdos e abordagens para tornar o aluno capaz de interagir e de criar novas soluções tecnológicas em sua vida.

A fim de cumprir os objetivos propostos, a pesquisa percorreu três fases: revisão de literatura, em que foram realizadas pesquisas bibliográfica tradicional e sistemática, que trouxe achados teóricos essenciais para fundamentar a pesquisa; estudo de caso, fase em que foi construído, aplicado e avaliado o modelo da unidade de ensino; e refinamento do modelo da unidade de ensino, que apresentou a proposição de melhorias ao modelo inicialmente proposto, aprimorado a partir do equacionamento das contribuições da fase anterior.

Aplicar uma unidade de ensino em uma escola pública requer a cooperação da Secretaria da Educação, da diretoria da escola, de voluntários para ajudar na realização das aulas e para participar da oficina, além disso é necessário adequar a infraestrutura e cronograma. Dentre esses fatores, cronograma e a infraestrutura foram os principais desafios, pois dependem da escola e da disponibilidade dos envolvidos (horário das aulas, computadores, internet, entre outros).

Trabalhar com um grupo pequeno de alunos do ensino fundamental de 8 e 9 anos, foi um fator positivo, pois foi possível acompanhar o desenvolvimento dos projetos deles

de perto e tirar dúvidas quando necessário.

Isto posto e tendo em vista o desenvolvimento de todas as fases da pesquisa, desde a revisão da literatura até o refinamento do modelo, considera-se que o objetivo da pesquisa foi atingido. Sob a perspectiva dos resultados, pode-se inferir que esta pesquisa, além de contribuir para a disseminação do Design, pode vir a contribuir para o desenvolvimento de estratégias de ensino de princípios de design visual no contexto do ensino fundamental e para o atingimento de metas da BNCC (2018), tais como: a mobilização de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores para resolver demandas da vida cotidiana, do exercício da cidadania e do mundo do trabalho. Pois, durante a oficina de design visual o aluno deve explorar e permear por uma série de possibilidades que agem como um fio condutor de experiências de aprendizagem, por exemplo: ser criativo e crítico, utilizar pensamento científico, empatia e autoconhecimento. Outra possibilidade de aplicar a oficina de design visual, visando explorar e ampliar os resultados no ensino fundamental, seria conciliá-la com matérias do currículo obrigatório (matemática, português, história, entre outras) e trabalhar de forma multidisciplinar. Em relação ao modelo da unidade de ensino desenvolvido, entende-se que ele pode fundamentar a organização de outras unidades de ensino que possuem características similares. É possível adequar um tema pretendido, principalmente no que se refere a abordagens de ensino voltadas à resolução de problemas.

Quanto às limitações do estudo, destaca-se que a unidade de ensino foi desenvolvida com o intuito de introduzir os princípios de design visual no contexto de um curso de programação. Desse modo, entende-se como limitação de pesquisa a aplicação do estudo de caso em um único colégio com um número reduzido de participantes, uma vez que, ao aplicar o modelo proposto em diferentes contextos educacionais, os resultados podem gerar impactos divergentes, que necessitam de avaliações e ponderações

Com base nos achados desta pesquisa, pretende-se disponibilizar o modelo de unidade de ensino desenvolvido para professores e outros pesquisadores que tiverem interesse na área não só de Design, como, também, na do ensino. No entanto, cabe ressaltar que o aprimoramento do modelo exige de outras aplicações em situações reais, visando testar sua efetiva validade.

Por fim, para estudos futuros, aponta-se para a criação de diferentes atividades para os três níveis de ensino, bem como a aplicação, a validação do modelo. A disseminação da pesquisa na intenção de aplicá-lo nos cursos de programação em diferentes contextos, formais e não formais, que visem aproximação do jovem à tecnologia. Além

disso, pretende-se no futuro intensificar a perspectiva da criatividade nos níveis do modelo a partir do uso de ferramentas digitais mais intuitivas como o Canva e afins (já que o App Inventor possui algumas limitações para o desenvolvimento de interfaces) e explorar outras temáticas, tais como: conteúdos relativos à acessibilidade e usabilidade.

REFERÊNCIAS

- ACARA. *Australian Curriculum*. 2019. Disponível em: <<https://www.australiancurriculum.edu.au/f-10-curriculum/>>. Acesso em: 20 de fevereiro de 2020.
- ADIPAT, B.; ZHANG, D.; ZHOU, L. Adapting content presentation for mobile web browsing. In: *International Conference on Information Systems, Technology and Management*. Springer, Berlin, Heidelberg, 2010. p.293-303.
- AGAPIE, E.; DAVIDSON, A. *Human-centered design charrettes for K-12 outreach*. *Interactions*, v.25, n.6, p.74-77, 2018.
- AIGA. Graphic design training curriculum for high school teachers. 2013. Disponível em: <<https://www.aiga.org/graphic-design-training-curriculum-for-high-school-teachers>>. Acesso em: 30 de outubro de 2018.
- ARAÚJO, U. F.; SASTRE, G. *Aprendizagem baseada em problemas no ensino superior*. São Paulo: Summus, p.163-187, 2009.
- BAPTISTA, C. R. *Modelo e diretrizes para o processo de design de interface web adaptativa modelo e diretrizes para o processo de design de Interface*. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2008. 158 p.
- BACICH, L.; MORAN, J. *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Penso Editora, 2017.
- BENDER, W. N. *Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI*. Penso Editora, 2014.
- BENYON, D. *Interação humano-computador*. São Paulo: Perason Prentice Hall, 2011.
- BRASIL, MEC. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>>. Acesso em: junho de 2019.
- BONSIEPE, G. *Design, cultura e sociedade*. Editora Blucher, 2011.
- _____. *Do material ao digital*. São Paulo: Bluecher, 2015.
- BRAMBILLA, M.; UMUHOZA, E.; ACERBIS, R. Model-driven development of user interfaces for IoT systems via domain-specific components and patterns. *Journal of Internet Services and Applications*, v.8, n.1, p.14, 2017.
- CANAVILHAS, J. *Webjornalismo: 7 características que marcam a diferença*. Livros BACOM books: 2014.

CARDOSO, R. *Design para um mundo complexo*. Editora Ubu, 2016.

CHAMMAS, A.; QUARESMA, M.; MONT'ALVÃO, C. R. Metodologias para criação de aplicativos: uma análise com foco no design centrado no usuário. In: *14º Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano-Computador*, 2014, Joinville. Anais do 14º Congresso Interfilatronicacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano-Computador. Joinville: Univille, 2014.

CHEN, P.; HUANG, R. Design thinking in App inventor game design and development: A case study. In: *2017 IEEE 17th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)*. IEEE, 2017. p.139-141.

CIEB. Currículo de Referência em Tecnologia e Computação. 2019. Disponível em: <https://curriculo.cieb.net.br/assets/docs/Curriculo_de_Referencia_em_Tecnologia_e_Computacao.pdf>. Acesso em: 20 de junho de 2019.

CODE LIKE A GIRL. 2017. Disponível em: <<https://code.likeagirl.io/learning-design-by-making-games-in-scratch-6b90cd9e8a83>>. Acesso em 16 de abril de 2018.

CODE. Code.org. 2013. Disponível em: <<https://code.org/>>. Acesso em 16 de abril de 2018.

_____. Code.org. 2018. Disponível em: <<https://curriculum.code.org/csd-1718/unit4/>>. Acesso em 16 de abril de 2018.

CODE.ORG/APP LAB. 2018. Disponível em: <https://code.org/educate/applab>>. Acesso em 16 de abril de 2018.

CODECLUBWORLD. CodeClubWorld.org. 2012. Disponível em: <<https://codeclubworld.org/>>. Acesso em 16 de abril de 2018.

CODEHS. 2018. Disponível em: <https://codehs.com/info/curriculum> >. Acesso em 16 de abril de 2018.

COELHO, L. A. L. *Conceitos-chave em design*. Rio de Janeiro: Novas Ideias, 2008.

COOPER, A. et al. *About face: the essentials of interaction design*. John Wiley & Sons, 2014.

CORDEIRO, A. M. et al. Revisão sistemática: uma revisão narrativa. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*, Rio de Janeiro, v.34, n.5, p.428-431, Nov./Dez., 2007. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-69912007000600012>>. Acesso em: 20 de outubro de 2018.

COUTINHO, S. G.; LOPES, M. T. Design para educação: uma possível contribuição para o ensino fundamental brasileiro. São Paulo: Editora SENAC, p.137-162, 2011.

CREATELAB. 2017. Disponível em: <<http://www.mycreatelab.com/ais/>>. Acesso em 16 de abril de 2018.

CSTA. K-12 Computer Science framework. 2017. Disponível em: <<https://k12cs.org/wp-content/uploads/2016/09/K%E2%80%9312-Computer-Science-Framework.pdf>>. Acesso em: 30 de outubro de 2018.

DE SOUZA, M. T.; DA SILVA, M. D.; DE CARVALHO, R. *Revisão integrativa: o que é e como fazer*. Einstein, v.8, n.1 Pt 1, p.102-6, 2010.

DRESCH, A.; LACERDA, D. P.; JÚNIOR, J. A. V. A. *Design science research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia*. Bookman Editora, 2015.

DENNER, J. et al. The girls creating games program: Strategies for engaging middle-school girls in information technology. *Frontiers: A Journal of Women Studies*, v.26, n.1, p.90-98, 2005.

EDUTOPIA. Edutopia. 2015. Disponível em: <<https://www.edutopia.org/blog/coding-by-design-first-approach-douglas-kiang>>. Acesso em 16 de abril de 2018.

FERREIRA, M. N. F., PINHEIRO, F., FILHO, R. M., GRESSE VON WANGENHEIM, C. Ensinando Design de Interface de Usuário na Educação Básica: Um Mapeamento Sistemático do Estado da Arte e Prática. In: *Workshop de Informática na Escola no Congresso Brasileiro de Informática da Educação*, Brasília/DF, 2019.

FILATRO, A. *Design instrucional na prática*. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2008.

_____. *Práticas inovadoras de educação mediada pelas tecnologias da informação e comunicação (Universitária)*. São Paulo: Senac, 2019.

FILATRO, A.; CAVALCANTI, C. C. *Metodologias Inov-Ativas na Educação Presencial, a Distância e Corporativa*. Saraiva Uni, 2018.

FLICK, U. *Qualidade na pesquisa qualitativa: coleção pesquisa qualitativa*. Bookman Editora, 2009.

FONTOURA, A. M. *EdaDe: educação de crianças e jovens através do design*. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas, Curso de Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Florianópolis, UFSC, 2002. Disponível em: <<http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/82554>>. Acesso em: 15 de janeiro de 2019.

FREIRE, P. S. *Aumente a qualidade e quantidade de suas publicações científicas: Manual para elaboração de projetos e artigos científicos*. Curitiba: Crv Ltda, 2013.

FREITAS, J. C. O design como interface de comunicação e uso em linguagem hipermediática. In: LEÃO, Lúcia. *O chip e o caleidoscópio*. Reflexões sobre as novas mídias. São Paulo: SENAC, 2005.

GAGNÉ, R. M. 1: Learning and Instructional Sequence. *Review of research in education*. v.1, n.1, p.3-33, 1973.

GARRETT, J. J. *The Elements of User Experience: User-Centered Design for the Web and Beyond*. 2.ed. Berkeley: New Riders, 2011.

GET STARTED WITH CODE 2. 2017. Disponível em: <https://itunes.apple.com/us/book/get-started-with-code-2/id1226776857?mt=11>>. Acesso em 16 de abril de 2018.

GOULART, I. B. *Psicologia da Educação - fundamentos teóricos: aplicações à prática pedagógica*. Petrópolis: Vozes, 2000.

GOSCIOLA, V. Narrativa transmídia: conceituação e origens. In: CAMPALANS, C.; RENÓ, D.; GOSCIOLA, V. *Narrativas Transmedia: Entre teorías y prácticas*, p.7-14, 2012.

GOV.UK. National Curriculum For Computing. 2013. Disponível em: <<https://www.gov.uk/government/publications/national-curriculum-in-england-computing-programmes-of-study/national-curriculum-in-england-computing-programmes-of-study>>. Acesso em: setembro de 2019.

GUPTA, N.; TEJOVANTH, N.; MURTHY, P. Learning by creating: Interactive programming for Indian high schools. In: Technology Enhanced Education (ICTEE), 2012 *IEEE International Conference on*. IEEE, 2012.

HARRISON, A. G.; TREAGUST, D. F. Learning about atoms, molecules, and chemical bonds: A case study of multiple-model use in grade 11 chemistry. *Science Education*, v.84, n.3, p.352-381, 2000.

HARLEY, A. Proximity Principle in Visual Design. *Nilsen Norman Group*, 02 ago. 2020. Disponível em: <https://www.nngroup.com/articles/gestalt-proximity/>. Acesso em: 03 de agosto de 2020.

KALBACH, J. *Design de navegação web: otimizando a experiência do usuário*. Bookman Editora, 2009.

KHOLMATOVA, A. *Design Systems: a practical guide to creating design languages for digital products*. Freiburg: Smashing Media AG, 2017.

KE, F.; IM, T. A case study on collective cognition and operation in team-based computer game design by middle-school children. *International Journal of Technology and Design Education*, v.24, n.2, p.187-201, 2014.

MARIN, I. et al. Generating native user interfaces for multiple devices by means of model transformation. *Frontiers of Information Technology & Electronic Engineering*, v.16, n.12, p.995-1017, 2015.

MARINHO, F. G. et al. MobiLine: A Nested Software Product Line for the domain of mobile and context-aware applications. *Science of Computer Programming*, v.78, n.12, p.2381-2398, 2013.

MARTINO, L. M. S. *Teoria das Mídias Digitais: linguagens, ambientes e redes*. Petrópolis: Vozes Ltda, 2014.

MATTÉ, V. A.; GONTIJO, L. A.; DE SOUSA, R. P. L. O conhecimento especializado em design: considerações a respeito do processo de ensino e aprendizagem. *Estudos em Design*, v.16, n.2, 2008.

MENDES, K. D. S.; SILVEIRA, R. C. C. P.; GALVÃO, C. M. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto & Contexto - Enfermagem*, v. 17, n. 4, 2008. p. 758-764. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010407072008000400018&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 01 de junho de 2018.

MENINASDIGITAIS. 2012. Disponível em: <<http://meninas.sbc.org.br>>. Acessado em 13 de julho de 2018.

MIÑÓN, R. et al. An approach to the integration of accessibility requirements into a user interface development method. *Science of Computer Programming*, v.86, p.58-73, 2014.

MOLES, A. A. *The Legibility of the World: A Project of Graphic Design*. Design Issues, 1989.

MORÁN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. Coleção Mídias Contemporâneas. *Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens*, v.2, p.15-33, 2015.

NORMAN, D. A. *Design emocional: por que adoramos (ou detestamos) os objetos do dia-a-dia*. Rio de Janeiro: Rocco, 2008.

NUNES, J. V.; GONÇALVES, B. S. Design de conteúdos educacionais digitais baseados em texto, acessados a partir de smartphones: uma revisão integrativa. *Revista de Design, Tecnologia e Sociedade*, v.3, n.2, p.150-166, 2016.

PADOVANI, S.; PUPPI, M. B.; SCHLEMMER, A. Proposta de modelo descritivo para caracterização de sistemas de navegação em smartphones. In: C. G. Spinillo; L. M. Fadel; V. T. Souto; T. B. P. Silva & R. J. Camara (Eds). *Anais do 7º Congresso Internacional de Design da Informação/Proceedings of the 7th Information Design International Conference*. São Paulo: Blucher, 2014.

PERCHAT, J.; DESERTOT, M.; LECOMTE, S. Component based framework to create mobile cross-platform applications. *Procedia Computer Science*, v.19, p.1004-1011, 2013.

PISCHETOLA, M. *Inclusão digital e educação: A nova cultura da sala de aula*. Petrópolis: Vozes Ltda, 2016.

PORTUGAL, C. *Design, educação e tecnologia*. Rio Books, 2013.

_____. Linguagem contemporânea: teorias e práticas. *DAT Journal*, v.5, n.2, p.25-38, 2020.

PRODANOV, C. C.; DE FREITAS, E. C. *Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico*. 2.ed. Editora Feevale, 2013.

RAHMAT, H. et al. A Comprehensive Usability Model for Evaluating Smartphone Apps. *Advanced Science Letters*, v.24, n.3, p.1633-1637, 2018.

ROBINSON, A.; PÉREZ-QUIÑONES, M. A. Underrepresented middle school girls: on the path to computer science through paper prototyping. In: *Proceedings of the 45th ACM technical symposium on Computer science education*. ACM, 2014.

ROBINSON, A.; PÉREZ-QUINONES, M. A.; SCALES, G. Understanding the attitudes of African American middle school girls toward computer science. In: *Research in Equity and Sustained Participation in Engineering, Computing, and Technology (RESPECT)*, IEEE, 2015.

ROGERS, Y.; SHARP, H.; PREECE, J. *Design de Interação: além da interação homem-computador*. Porto Alegre: Bookman, 2013.

ROYO, J. *Design Digital*. Coleção Fundamentos do Design. Tradução de Osvaldo Antônio Rosiano. 1.ed. São Paulo: Edições Rosari, 2006.

SANDOVAL, G. L.; CHÁVEZ, E. E.; CABALLERO, J. C. P. A development platform and execution environment for mobile applications. *CLEI Electronic Journal*, v.7, n.1, June 2004. Disponível em: <<http://www.clei.cl/cleiej/paper.php?id=84>>. Acesso em: 01 de abril de 2018.

SANTAELLA, L. A ubiquidade da vida on-line. In: *Comunicação ubíqua: repercussões na cultura e na educação*. São Paulo: Paulus, 2013.

SCHLATTER, T.; LEVINSON, D. *Visual usability: Principles and practices for designing digital applications*. Newnes, 2013.

SONG, W. et al. Real-time terrain storage generation from multiple sensors towards mobile robot operation interface. *The Scientific World Journal*, v.2014, 2014.

SULLIVAN, J. F.; REAMON, D.; LOUIE, B. Girls embrace technology: A summer internship for high school girls. In: *Frontiers in Education, 2003*. FIE 2003 33rd Annual. IEEE, 2003.

TAO, Y.; DING, L.; GANZ, A. Indoor Navigation Validation Framework for Visually Impaired Users. *IEEE Access*, v.5, p.21763-21773, 2017.

TECHNOVATION. Technovation Challenge. 2018. Disponível em: <<http://www.technovationbrasil.org/curriculo>>. Acesso em 16 de abril de 2018.

TEKKIE UNI. Build Your First App. 2018. Disponível em: <https://tekkieuni.com/courses/build-your-first-app/>>. Acesso em 16 de abril de 2018.

UNESCO. Educação para a cidadania global: preparando alunos para os desafios do século XXI. 2015. Disponível em: <<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000234311>>. Acesso em: setembro de 2019.

VAN WART, S. J.; VAKIL, S.; PARIKH, T. S. Apps for social justice: Motivating computer science learning with design and real-world problem solving. In: *Proceedings of the 2014 conference on Innovation & technology in computer science education*. ACM, 2014.

VYGOTSKY, L. S. Aprendizagem e desenvolvimento na Idade Escolar. In: Vygotsky, L. LURIA, A. LEONTIEV, A.N. *Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem*. 11.ed. São Paulo: Ícone, 2010.

WASSERMAN, I. A. *Software Engineering Issues for Mobile Application Development*. Carnegie Mellon Silicon Valley, 2010.

WETZEL, M. S. et al. Problem based learning: an update on problem based learning at Harvard Medical School. *Annals of Community-Oriented Education*, v.7, n.237, 1994.

YIN, R. K. *Estudo de Caso: Planejamento e Métodos*. Bookman editora, 2015.

YOON, H. et al. A case study on iteratively assessing and enhancing wearable user interface prototypes. *Symmetry*, v.9, n.7, p.114, 2017.

APÊNDICE A – Modelos de referência para o design visual de interface: uma revisão narrativa e sistemática

A organização da revisão sistemática foi realizada com a finalidade de buscar conhecimentos direcionados e atualizados no assunto, seguindo as orientações de Mendes, Silveira e Galvão (2008) a partir das seguintes etapas: (1) Identificar do tema da hipótese ou questão de pesquisa; (2) Estabelecer critérios para inclusão e exclusão de estudos/amostragem ou busca na literatura; (3) Definir as informações a serem extraídas dos estudos selecionados/categorização dos estudos; (4) Avaliar os estudos incluídos; (5) Interpretar os resultados; e (6) Apresentar a revisão/síntese do conhecimento.

Etapa 1: Identificação da questão de pesquisa

Como parte de um estudo maior, o tema da revisão sistemática se manteve focado nos princípios de design visual para interfaces de aplicativos para *smartphone*. Dentro desse tema, essa revisão buscou responder a seguinte pergunta: quais são os princípios, os modelos e os *frameworks* que orientam o design visual de interface de aplicativos?

Etapa 2: Estabelecimento de critérios de busca na literatura

Como critério temporal para esta pesquisa, foram considerados apenas artigos revisados por pares entre o período de 2013 a 2018. A busca objetivou responder a seguinte questão: quais princípios, modelos ou *frameworks* que orientam o design visual para interfaces de aplicativos de *smartphone*. O presente estudo foi realizado em periódicos de design disponíveis nas bases *Science Direct*, *da Scopus* e *Web of Science*.

Foram excluídos os estudos em que as temáticas estivessem fora do escopo da pesquisa ou fossem muito específicas e fechadas, como, por exemplo: tecnologia inclusiva, aplicativos médicos, atividade física, segurança, entre outros. Foram considerados apenas estudos que apresentassem informações substanciais em relação aos componentes e princípios de design visual para interface de aplicativos exclusivos para *smartphones*.

A partir das definições de critérios, são definidas as palavras-chaves, as quais foram compostas de conceitos relacionados à questão de pesquisa, considerando também sinônimos, conforme indicado no quadro 19.

Quadro 19 - Palavras selecionadas.

Classificação das palavras chaves	Eixo 1	Eixo 2	Eixo 3
Termos	Design visual	Modelos	<i>Smartphone</i>
Sinônimos	Interface gráfica Interface do usuário (UI)	<i>Framework</i> Princípios de design	<i>Mobile</i>
Tradução (Inglês)	<i>Visual design, graphical interface, user interface (UI)</i>	<i>Model design principles,</i>	<i>Smartphone, Mobile</i>

Fonte: a autora (2018).

Com base no quadro 19, foi calibrada a *string* de busca e adaptada de acordo com a sintaxe específica da fonte de dados.

As palavras de igual significado (sinônimas) foram ligadas pelo operador “OR” e, no caso de os termos possuírem conceitos diferentes, foram conectados pelo operador “AND”. Nesse sentido, foram definidos assim:

("visual design" OR "graphical interface" OR "user interface") AND ("Model" OR "design principles" OR "framework") AND ("smartphone" OR "mobile")

Etapa 3: Categorização dos estudos

A pesquisa, realizada em agosto de 2018, foi executada a partir das bases de dados Science Direct [87], Scopus [39] e Web of Science [32], levando em consideração que tais bases contemplam um escopo multidisciplinar e englobam as grandes áreas de interesse do caso em estudo.

Ao analisar os títulos, resumos e palavras-chave, aplicando os critérios de inclusão e exclusão, dos 158 estudos retornados, somente 6 foram identificados como possivelmente relevantes, conforme resumido na tabela 1.

Tabela 1 - Resultados dos estudos possivelmente relevantes.

Periódicos	Resultado inicial da pesquisa	Seleção após 1o etapa
Science Direct	87	2
Scopus	39	2
Web of Science	32	2

Fonte: a autora (2018).

Apesar de retornar um número significativo de pesquisas com a *string* de busca utilizada, percebeu-se que a maioria dos estudos não abordam princípios, modelos ou *frameworks* para o design visual de interface. Vários artigos, como, por exemplo, Yoon et al. (2017), foram excluídos por serem voltados ao desenvolvimento de interface de usuário (UI) de *wearables*. Além desses, por não atender ao escopo desta pesquisa, citam-se como exemplos de artigos excluídos um estudo de caso que ilustra o uso da ferramenta de validação usando o sistema PERCEPT (TAO; GANZ, 2017) e o desenvolvimento de um sistema de representação e geração de armazenamento de terrenos em tempo real (SONG et al. 2014).

Os estudos classificados a priori como possivelmente relevantes foram exportados ao gerenciador de referências Mendeley Desktop para organização e conferência. Constatou-se que não havia duplicatas, permanecendo, assim, no primeiro estágio de seleção, somente 6 artigos considerados relevantes.

Etapa 4: Avaliação dos estudos incluídos

Na segunda etapa de seleção, analisou-se o texto completo dos artigos pré-selecionados para verificar sua conformidade aos critérios de inclusão/exclusão e critério de qualidade. Os artigos foram lidos de forma completa e analisados um a um, porém, não foi encontrado conteúdo que pudesse contribuir com os critérios de design visual de interfaces de *smartphones*.

Etapas 5 e 6: Interpretação dos resultados e síntese do conhecimento

Após a leitura dos títulos e resumos e levando em consideração todos os critérios de exclusão e inclusão para esta pesquisa, percebeu-se que há recorrência do tema usabilidade de interface, tal qual Rahmat et al. (2018), e carência de estudos sob a ótica de componentes e princípios de design visual para interface de aplicativos para *smartphones*. No entanto, os elementos de design visual de interfaces influenciam diretamente na usabilidade de sistemas interativos. Nesse sentido, faz-se necessário levar em conta tais elementos durante as etapas do desenvolvimento de um *app*, visando proporcionar interação do usuário com *smartphone* e priorizar a sua experiência.

Além de usabilidade, os demais estudos abordaram temas como: navegação

(MIÑÓN et al., 2014), integração de componentes em um aplicativo nativo (PERCHAT; DESERTOT; LECOMTE, 2013), estudo de componentes para aplicações de internet das coisas (BRAMBILLA; UMUHOZA; ACERBIS, 2017) e desenvolvimento dos aplicativos sem oferecer princípios, modelos ou *frameworks* que possam orientar no desenvolvimento de design visual de interface (MARIN et al., 2015; MARINHO et al., 2013).

Como resultado dessa etapa da pesquisa e diante da revisão sistemática, ressalta-se que nenhum resultado trouxe modelos e princípios para o design de interface de aplicativos, evidenciando, portanto, a necessidade da realização de uma revisão narrativa.

APÊNDICE B – Análise de cursos de Design para iniciantes

Foram analisados três cursos *online* de Design para iniciantes, com objetivo de identificar os conteúdos ministrados e os métodos de ensino utilizados: Conceitos de Design (Udemy)³⁰, Fundamentos do Design Gráfico (Udemy)³¹ e Princípios do Design Gráfico³². A partir da análise desses cursos percebeu-se a recorrência de conteúdos relativos à cor, tipografia, imagem, assim como ensinamentos dos princípios de Design que orientam a composição de uma interface (consistência, hierarquia, personalidade; uniformidade e coerência). Em relação ao método de ensino, todos os cursos utilizaram vídeo como meio de instrução sem proposição de exercícios de fixação. A seguir, apresenta-se a análise dos cursos individualmente:

- **Conceitos de Design (Udemy):** Este curso possui duração estimada de 5 horas de vídeo aula, ele aborda conteúdos pertinentes às teorias do Design, desde o significado do termo, teoria das cores, linguagem visual, tipografia, legibilidade e imagens, até técnicas de diagramação, conceitos de fotografia e criação de identidade visual. No entanto, percebe-se que apesar de abordar elementos de design visual, este curso dedica pouca atenção à composição da interface em si. Este tema foi introduzido de forma breve no último módulo de identidade visual.
- **Fundamentos do Design Gráfico (Udemy):** Este curso possui duração estimada de 10 horas de vídeo aula, ele inicia com um módulo dedicado ao papel do Design no mercado de trabalho, bem como suas habilidades e competências, até chegar no processo de design gráfico, planejamento visual gráfico, sintaxe visual, método Gestalt, estratégias do design, psicologia das cores e tipografia. Em relação ao design visual, este curso possui exemplificação da teoria na prática de objetiva, o que facilita a compreensão da sua aplicabilidade do conteúdo.
- **Princípios do Design Gráfico.** Este curso possui aproximadamente 20 horas

³⁰ Disponível em: <<https://www.udemy.com/conceitos-de-design/learn/v4/overview>>. Acesso em: 15 de maio de 2018.

³¹ Disponível em: <<https://www.udemy.com/curso-fundamentos-do-design-grafico/>>. Acesso em: 15 de maio de 2018.

³² Disponível em: <<https://www.principiosdodesigngrafico.com.br/?hsrc=cGVzc XVpc2E%3D>>. Acesso em: 15 de maio de 2018.

de duração, que inclui conteúdo base para compor o planejamento visual, psicologia das cores, tipografia, logotipos e mockups além de noções básicas de Photoshop e Adobe Illustrator. Este é um curso didático que demonstra a aplicabilidade de elementos do design visual, no entanto como não oferece exercício prático para o aprendiz.

Os cursos possuem linguagem simples para iniciantes, contudo como todos utilizam o mesmo método passivo de ensino, por meio de vídeo sem interação e sem exercícios práticos, o aluno que nunca compôs uma interface poderá enfrentar dificuldades em criar e organizar os elementos de uma interface sozinho.

APÊNDICE C – Rubrica - Questionário de avaliação do professor (Pós-aula)

Nome do aplicativo:

Critérios de design visual do app	Níveis de desempenho				
	Atingido totalmente	Atingido	Parcialmente atingido	Pouco atingido	Não atingido
A escolha de cores (paleta de cores) está coerente com o tema escolhido					
A organização das cores facilita a interação do usuário					
As cores auxiliam no destaque das informações (hierarquia)					
O contraste entre cor e texto e fundo da tela facilita a leitura das informações (asseguram a legibilidade)					
Os textos apresentam tamanho das letras (fonte) agradáveis para leitura					
O alinhamento do texto contribui para leitura e harmonia do design visual					
O tamanho das letras (fontes) auxiliam no destaque de informações (hierarquia)					
As imagens estão de acordo com o tema					
As imagens estão nítidas (não estão pixeladas e/ou distorcidas)					
Os ícones são fáceis de interpretar					
As telas respeitam o mesmo padrão em relação aos elementos de cor, imagem e tipografia (tamanho, família, estilo, peso)					
De modo geral o design visual está agradável e organizado					

APÊNDICE D – Questionário de sondagem

Caro(a) Jovem Tutor(a),

Por favor, dedique alguns minutos para preencher este questionário. Estas informações são importantes para nos ajudar a entender sua experiência com a Computação na Escola no tema de “Design Visual de Interfaces” e como podemos melhorar o nosso suporte aos Jovens Tutores. Suas respostas individuais são confidenciais.

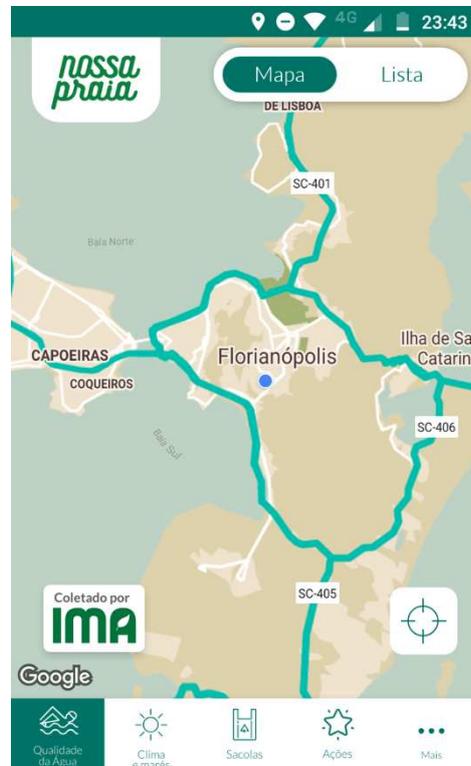
Nome:

Idade:

Série:

Que tipo de equipamento você costuma utilizar para acessar internet?	<input type="checkbox"/> Computador <input type="checkbox"/> Celular <input type="checkbox"/> Tablet <input type="checkbox"/> Notebook <input type="checkbox"/> Outro, especifique: _____
Que aplicativos você costuma utilizar?	<input type="checkbox"/> Câmera <input type="checkbox"/> Facebook <input type="checkbox"/> Instagram <input type="checkbox"/> Snapchat <input type="checkbox"/> Twitter <input type="checkbox"/> Youtube <input type="checkbox"/> Netflix <input type="checkbox"/> Whatsapp <input type="checkbox"/> Spotify <input type="checkbox"/> Outro, especifique: _____
Você costuma utilizar jogos digitais?	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim Quais: _____
Quais desses jogos você mais gosta? Por quê?	
Quais aplicativos que você mais utiliza e que em sua opinião possui uma boa interface visual? Por quê?	

A seguir apresenta-se a imagem da interface de um aplicativo que fornece informações sobre a qualidade da água das praias:



Solicitamos que você descreva as características visuais dessa interface:

Você gostou dessa interface? Por quê?

APÊNDICE E – Análise dos aplicativos desenvolvidos pelos alunos

Nome do aplicativo: Floripa Praias

Critérios de design visual do app	Níveis de desempenho				
	Atingido totalmente	Atingido	Parcialmente atingido	Pouco atingido	Não atingido
A escolha de cores (paleta de cores) está coerente com o tema escolhido	X				
A organização das cores facilita a interação do usuário		X			
As cores auxiliam no destaque das informações (hierarquia)		X			
O contraste entre cor e texto e fundo da tela facilita a leitura das informações (asseguram a legibilidade)			X		
Os textos apresentam tamanho das letras (fonte) agradáveis para leitura			X		
O alinhamento do texto contribui para leitura e harmonia do design visual	X				
O tamanho das letras (fontes) auxiliam no destaque de informações (hierarquia)			X		
As imagens estão de acordo com o tema	X				
As imagens estão nítidas (não estão pixeladas e/ou distorcidas)	X				
Os ícones são fáceis de interpretar		X			
As telas respeitam o mesmo padrão em relação aos elementos de cor, imagem e tipografia (tamanho, família, estilo, peso)			X		
De modo geral o design visual está agradável e organizado		X			

Nome do aplicativo: InfoCarvalhal

Critérios de design visual do app	Níveis de desempenho				
	Atingido totalmente	Atingido	Parcialmente atingido	Pouco atingido	Não atingido
A escolha de cores (paleta de cores) está coerente com o tema escolhido	X				
A organização das cores facilita a interação do usuário		X			
As cores auxiliam no destaque das informações (hierarquia)		X			
O contraste entre cor e texto e fundo da tela facilita a leitura das informações (asseguram a legibilidade)	X				
Os textos apresentam tamanho das letras (fonte) agradáveis para leitura			X		
O alinhamento do texto contribui para leitura e harmonia do design visual		X			
O tamanho das letras (fontes) auxiliam no destaque de informações (hierarquia)			X		
As imagens estão de acordo com o tema	X				
As imagens estão nítidas (não estão pixeladas e/ou distorcidas)	X				
Os ícones são fáceis de interpretar	X				
As telas respeitam o mesmo padrão em relação aos elementos de cor, imagem e tipografia (tamanho, família, estilo, peso)	X				
De modo geral o design visual está agradável e organizado		X			

Nome do aplicativo: HealthyPlants

Critérios de design visual do app	Níveis de desempenho				
	Atingido totalmente	Atingido	Parcialmente atingido	Pouco atingido	Não atingido
A escolha de cores (paleta de cores) está coerente com o tema escolhido	X				
A organização das cores facilita a interação do usuário	X				
As cores auxiliam no destaque das informações (hierarquia)	X				
O contraste entre cor e texto e fundo da tela facilita a leitura das informações (asseguram a legibilidade)	X				
Os textos apresentam tamanho das letras (fonte) agradáveis para leitura		X			
O alinhamento do texto contribui para leitura e harmonia do design visual			X		
O tamanho das letras (fontes) auxiliam no destaque de informações (hierarquia)			X		
As imagens estão de acordo com o tema	X				
As imagens estão nítidas (não estão pixeladas e/ou distorcidas)	X				
Os ícones são fáceis de interpretar	X				
As telas respeitam o mesmo padrão em relação aos elementos de cor, imagem e tipografia (tamanho, família, estilo, peso)	X				
De modo geral o design visual está agradável e organizado		X			

Nome do aplicativo: App Phone

Critérios de design visual do app	Níveis de desempenho				
	Atingido totalmente	Atingido	Parcialmente atingido	Pouco atingido	Não atingido
A escolha de cores (paleta de cores) está coerente com o tema escolhido		X			
A organização das cores facilita a interação do usuário		X			
As cores auxiliam no destaque das informações (hierarquia)		X			
O contraste entre cor e texto e fundo da tela facilita a leitura das informações (asseguram a legibilidade)			X		
Os textos apresentam tamanho das letras (fonte) agradáveis para leitura			X		
O alinhamento do texto contribui para leitura e harmonia do design visual		X			
O tamanho das letras (fontes) auxiliam no destaque de informações (hierarquia)		X			
As imagens estão de acordo com o tema	X				
As imagens estão nítidas (não estão pixeladas e/ou distorcidas)	X				
Os ícones são fáceis de interpretar	X				
As telas respeitam o mesmo padrão em relação aos elementos de cor, imagem e tipografia (tamanho, família, estilo, peso)			X		
De modo geral o design visual está agradável e organizado		X			

Nome do aplicativo: Achei seu Emprego

Critérios de design visual do app	Níveis de desempenho				
	Atingido totalmente	Atingido	Parcialmente atingido	Pouco atingido	Não atingido
A escolha de cores (paleta de cores) está coerente com o tema escolhido	X				
A organização das cores facilita a interação do usuário		X			
As cores auxiliam no destaque das informações (hierarquia)		X			
O contraste entre cor e texto e fundo da tela facilita a leitura das informações (asseguram a legibilidade)		X			
Os textos apresentam tamanho das letras (fonte) agradáveis para leitura	X				
O alinhamento do texto contribui para leitura e harmonia do design visual			X		
O tamanho das letras (fontes) auxiliam no destaque de informações (hierarquia)	X				
As imagens estão de acordo com o tema	X				
As imagens estão nítidas (não estão pixeladas e/ou distorcidas)	X				
Os ícones são fáceis de interpretar	X				
As telas respeitam o mesmo padrão em relação aos elementos de cor, imagem e tipografia (tamanho, família, estilo, peso)		X			
De modo geral o design visual está agradável e organizado		X			