

UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS E ENGENHARIAS
Faculdade de Computação e Engenharia Elétrica
Bacharelado em Sistemas de Informação

Trabalho de Conclusão de Curso

COMPUTER INSTRUCTOR: UM APLICATIVO MOBILE PARA AUXILIAR O
APRENDIZADO DA INFORMÁTICA

Brayan Alves Martins Ferreira

Marabá-PA

2021

Brayan Alves Martins Ferreira

**COMPUTER INSTRUCTOR: UM APLICATIVO MOBILE PARA AUXILIAR O
APRENDIZADO DA INFORMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado à Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, como parte dos requisitos necessários para obtenção do Título de Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientador:

Prof. Dra. Zenaide Carvalho da Silva



Marabá-PA

2021

Brayan Alves Martins Ferreira

**COMPUTER INSTRUCTOR: UM APLICATIVO MOBILE PARA AUXILIAR O
APRENDIZADO DA INFORMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado à Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, como parte dos requisitos necessários para obtenção do Título de Bacharel em Sistemas de Informação.

Marabá: - - de Agosto de 2021

BANCA QUALIFICADORA:

Prof. Dra. Zenaide Carvalho da Silva
(Orientador - UNIFESSPA)

Prof. Dr.
(Membro da Banca - UNIFESSPA)

Prof. Dr.
(Membro da Banca - UNIFESSPA)

**Marabá-PA
2021**

Este trabalho é dedicado à minha família e amigos que contribuíram direta e indiretamente no desenvolvimento do mesmo.



"Estar focado em resultados antigos e em cicatrizes, vingar-se e ficar por cima, sempre fazem de você menos do que você é"

(Malcolm Forbes)

RESUMO

Na educação, a informática traz benefícios aos alunos que têm acesso a tecnologias e ferramentas, pois contribui na vida escolar, no acesso à informação e para o futuro como cidadão. Nesse contexto, o presente projeto tem por objetivo trazer uma abordagem diferenciada para aprendizagem dos estudantes de informática, tornando possível consultas rápidas de acordo com necessidades ou questionamentos momentâneos relacionados. Assim sendo, o sistema Computer Instructor, resultado deste trabalho, propõe-se como um aplicativo *Mobile*, onde os curiosos poderão acessar os conteúdos, juntamente a um sistema *Web* e um Banco de dados, responsáveis pela administração do conteúdo.

Palavras-chave: Aplicativo Mobile, Sistema web, Banco de dados.

ABSTRACT

In education, information technology brings benefits to students who have access to technologies and tools, as it contributes to school life, access to information and to the future as a citizen. In this context, this project aims to bring a differentiated approach to the learning of computer science students, making it possible for quick consultations according to needs or related momentary questions. Therefore, the Computer Instructor system, the result of this work, is proposed as a *Mobile* application, where the curious can access the contents, together with a *Web* system and a Database, responsible for managing the content.

Keywords: Mobile Application, Web System, Database.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Processo de desenvolvimento	16
Figura 2 – Modelagem do Back-end	26
Figura 3 – Computer Instructor - Modelagem	27
Figura 4 – Wireframe - tela de login	29
Figura 5 – Wireframe - tela de modulos	29
Figura 6 – Wireframe - tela de unidades	29
Figura 7 – Wireframes - Mobile	30
Figura 8 – Backend Computer Instructor	31
Figura 9 – Diagrama Entidade-relacionamento	33
Figura 10 – Mobile - Página inicial	34
Figura 11 – Mobile - Página de informações	35
Figura 12 – Mobile - Página de módulos	36
Figura 13 – Mobile - Página de unidades	37
Figura 14 – Mobile - Página de unidades 2	38
Figura 15 – Mobile - Página de conteúdo	39
Figura 16 – Mobile - Página de conteúdo 2	40
Figura 17 – Mobile - Página de conteúdo 3	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Requisitos Funcionais	25
Tabela 2 – Requisitos Não Funcionais	25
Tabela 3 – Caso de Uso Expandido	28

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
API	Application Programming Interface
APP	Aplicativo
BPMN	Business Process Model and Notation
CRUD	Criar, Ler, Atualizar, Deletar
ER	Entidade-Relacionamento
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
IHC	Interação Humano-Computador
OO	Orientação a Objetos
PID	Projeto de Inclusão Digital
REST	REpresentational State Transfer
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
UML	Linguagem de Modelagem Unificada
UNIFESSPA	Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
WEB	World Wide Web

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	Motivação	13
1.2	Objetivo Geral	14
1.3	Objetivos Específicos	14
1.4	Estrutura do trabalho	14
2	MATERIAIS E MÉTODOS	16
2.1	Diagramas UML	16
2.2	Wireframes	17
2.3	Ferramentas Utilizadas	17
2.3.1	Figma	17
2.3.2	Visual Studio Code	18
2.3.3	Insomnia	18
2.3.4	Node.js	18
2.3.5	JavaScript	18
2.3.6	React Native	18
2.3.7	Expo	18
2.3.8	LucidChart	19
2.3.9	Heflo	19
3	REVISÃO DE LITERATURA	20
3.1	Engenharia de software	20
3.1.1	Engenharia de Requisitos	20
3.1.2	Modelagem de Sistemas	20
3.2	Tecnologia Móvel	21
4	TRABALHOS CORRELATOS	22
5	APLICATIVO MOBILE COMPUTER INSTRUCTOR	24

5.1	Coleta de requisitos	24
5.2	Modelagem de requisitos	25
5.2.1	Modelagem back-end	25
5.2.2	Modelagem Computer Instructor	26
5.2.3	Casos de Uso Expandido	27
5.2.4	Prototipagem	28
5.2.4.1	Front-end	28
5.2.4.2	Mobile	30
5.3	Arquitetura do Computer Instructor	30
5.4	Implementação do Computer Instructor	32
5.4.1	Back-end	32
5.4.2	Mobile	33
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	42
6.1	Trabalhos Futuros	42
	REFERÊNCIAS	43

1 INTRODUÇÃO

O constante avanço das tecnologias, ocasionou em uma revolução nos meios de aprendizagem, possibilitando que as pessoas busquem o conhecimento de diferentes maneiras. Dessa forma, abordagens inovadoras quanto a aprendizagem, podem acarretar em um estudo simplificado, permitindo um melhor aprendizado.

Para a educação, a dificuldade em desenvolver atividades que utilizem-se da informática se dá na falta de material adequado e qualificação dos profissionais. Buscando dar à informática o seu papel de fundamental importância para a promoção da inclusão digital e social (TEIXEIRA, 2017).

Modernizar os métodos de ensino é um desafio muito grande para os professores. Acompanhar o mundo tecnológico requer certo conhecimento de utilização dessas ferramentas. Entretanto, com foco, persistência e direcionamento, é certo que qualquer pessoa passa a ter o domínio dessas tecnologias (ANDRADE; OLIVEIRA, 2017).

Em uma sociedade complexa como a nossa, cujas práticas sócias têm sido influenciadas, cada vez mais, pelas novas tecnologias de informação, comunicação e expressão, um dos desafios é ser o gestor do próprio tempo (SILVA, 2019).

Cada vez mais, um maior número de instituições educacionais emprega softwares educativos como facilitadores do processo de ensino e aprendizagem (BRAGA, 2006). Nesse contexto, foi desenvolvido um aplicativo para ajudar no processo de aprendizagem da informática básica para iniciantes, visando permitir mais agilidade e facilidade na busca de conhecimento dessa área.

O aplicativo tem como característica a simplicidade, cujo objetivo é propiciar facilidade na usabilidade, possibilitando assim, uma praticidade sem a necessidade de uma introdução sobre o funcionamento do mesmo, tornando-o intuitivo.

1.1 Motivação

Um estudo realizado através de entrevistas com 40 professores e 10 diretores, aponta que 85% dos educadores entrevistados consideram que é importante o uso das novas tecnologias na Educação, pois contribui na sua vida escolar, no acesso à informação e para o futuro como cidadão (ANDRADE; OLIVEIRA, 2017).

Na educação, a informática vem beneficiando os alunos que têm acesso a suas ferramentas, pensando nisso, o projeto de extensão informática educativa no ensino fundamental da rede pública, foi criado com o intuito de transferir conhecimentos sobre informática básica e lógica de programação para os alunos do ensino fundamental (ALVES et al., 2019).

Diante disso, a partir de estudos relacionados às citações anteriores, surgiu a motivação para sustentar o presente projeto, originando a ideia da necessidade de explicação de processos ou atividades simples dentro da área de informática, tendo em vista que os mesmos podem gerar atraso ou desmotivação na etapa de aprendizagem.

Dessa maneira, surgiu a ideia de desenvolver um aplicativo para servir de guia de bolso, trazendo soluções rápidas e de fácil compreensão para o usuário, proporcionando assim uma abordagem diferente de aprendizado, com o intuito de gerar estímulos por busca de novos conhecimentos.

1.2 Objetivo Geral

Desenvolver uma aplicação mobile que possibilita agilidade e facilidade do aprendizado do estudante de informática, proporcionando ao mesmo, um maior entusiasmo em busca de novos conhecimentos relacionados a essa área de tecnologia.

1.3 Objetivos Específicos

- Modelar diagramas UML
- Modelar Wireframes do aplicativo.
- Desenvolver uma aplicação que contribua com o ensino da informática, disponibilizando uma plataforma com pequenos tutoriais, visando ser um guia para soluções, dúvidas ou até mesmo curiosidades.
- Detalhar processo de desenvolvimento da aplicação e banco de dados.

1.4 Estrutura do trabalho

O presente trabalho está estruturado em 6 capítulos organizados da seguinte maneira:

- **Capítulo 2:** Apresenta os materiais e métodos empregados no desenvolvimento deste trabalho, assim como seu planejamento.
- **Capítulo 3:** Apresenta uma revisão de literatura com os principais conceitos envolvendo a temática do trabalho em desenvolvimento de um sistema voltado à educação.
- **Capítulo 4:** Apresenta alguns trabalhos relacionados com a proposta da monografia, destacando suas principais contribuições e temáticas abordadas.

- **Capítulo 5:** Discorre sobre a proposta criada, fazendo pontuações sobre a forma como o sistema está estruturado, e sobre a forma que as informações interagem na aplicação.
- **Capítulo 6:** Apresenta as considerações finais referentes a esta monografia.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para o processo de desenvolvimento de sistemas ou aplicativos, **antes de mais nada**, deve-se realizar o planejamento, etapa onde é formada as ideias, resultando assim, em uma base para os levantamentos dos requisitos, possibilitando uma análise de viabilidade, onde será definido tudo o que será realizável, que por fim tornará possível o fechamento do escopo, originando uma percurso a ser seguido nesse processo.


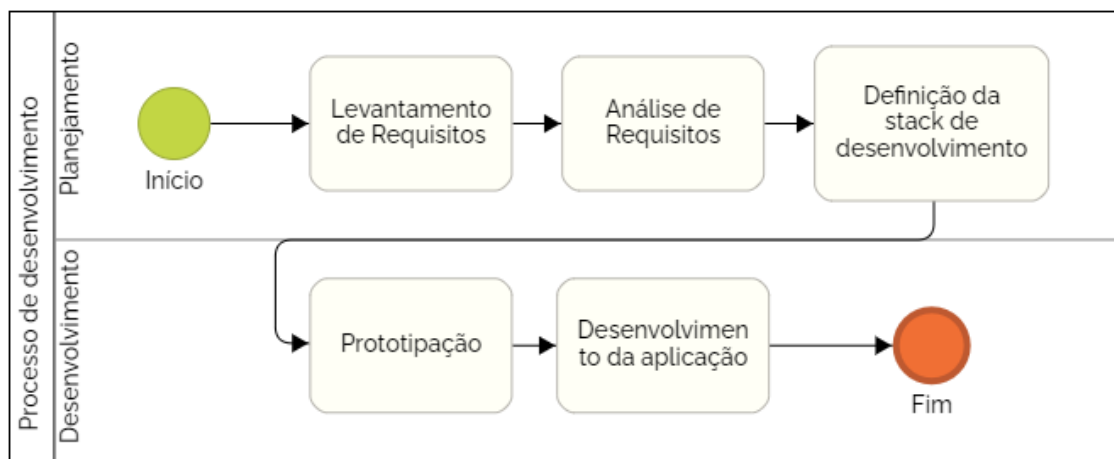
Nesse contexto, este capítulo apresentará as ferramentas e métodos utilizados para a realização deste trabalho, incluindo os processos de desenvolvimento, bem como as estruturas utilizadas, além das especificações técnicas. A imagem a seguir descreve o **fluxo** processo de criação utilizado **na criação da ferramenta**, ilustrando sobre a etapa de planejamento e desenvolvimento 

Figura 1 – **Processo de desenvolvimento**



HEFLO

Fonte: O Autor (2021).

A Seção 2.1 descreve a modelagem da aplicação assim como a ferramenta utilizada nesse processo. A Seção 2.2 discorre sobre a etapa de prototipação da interface do sistema e da estratégia utilizada para tanto. E por último, a Seção 2.3 transcorre sobre tecnologias que foram utilizadas na criação da ferramenta.

2.1 Diagramas UML

A Linguagem de modelagem unificada (UML) foi criada para estabelecer uma linguagem de modelagem visual comum, semanticamente e sintaticamente rica, para arquitetura, design e implementação de sistemas de software complexos, tanto estruturalmente quanto para comportamentos (LUCIDCHART, 2021b).

A UML usa os pontos fortes destas três abordagens para apresentar uma metodologia mais consistente e mais fácil de usar. Além disso, representa as melhores práticas para desenvolver e documentar aspectos diferentes da modelagem de software e sistemas de negócios (LUCIDCHART, 2021b).

Como muitos sistemas são concebidos a partir da aplicação de práticas e técnicas de OO, a elaboração de documentos modelando os componentes esperados é feita atualmente a partir de diagramas UML (GROFFE, 2013).

Diante deste contexto, foi utilizado no aplicativo para ilustrar as funcionalidades do sistema de cadastro de conteúdo, assim como o funcionamento do aplicativo. A partir disso, foi escolhido o Diagrama de caso de uso para exemplificar a interação entre um ator e o sistema.

2.2 Wireframes

Wireframes são esboços simples de telas de produtos digitais, como sites e aplicativos. O intuito é estruturar e validar ideias, por isso os wireframes não contam com detalhes como cores, fontes, ícones e imagens (AELA.IO, 2019).

Dessa forma, os wireframes conseguem demonstrar de forma direta a arquitetura final de uma interface, posicionando os elementos de forma simples e organizada. Portanto, o wireframe reflete apenas o necessário da proposta de uma interface digital (AELA.IO, 2019).

Contudo, foi utilizado esta ferramenta para criar esboços de telas tanto quanto do sistema de cadastro, onde é possível controlar o conteúdo do mesmo, quanto do aplicativo, contendo todas suas funcionalidades.

2.3 Ferramentas Utilizadas

Nas seções a seguir são apresentadas as ferramentas de software utilizadas no processo de desenvolvimento do sistema.

2.3.1 Figma

O Figma é uma ferramenta de design de interface na qual todo o trabalho é feito através do navegador, logo ela é compatível com *Windows*, *Linux*, *Chrome* e *Mac* (INTERATIVA, 2019). Essa ferramenta foi utilizada para desenvolver os protótipos em forma de wireframes.

2.3.2 Visual Studio Code

O Visual Studio Code é um editor de código-fonte leve, mas poderoso, que roda em sua área de trabalho e está disponível para *Windows*, *MacOS* e *Linux* (CODE, 2021). Esta ferramenta foi utilizada no desenvolvimento do sistema, possibilitando a codificação do banco de dados, interface e funcionalidades.

2.3.3 Insomnia

O Insomnia é um aplicativo gratuito para desktop que combina uma interface fácil de usar com funcionalidades avançadas, como auxiliares de autenticação, geração de código e variáveis de ambiente (INSOMNIA, 2021). Foi utilizado para testes e implementações no banco de dados, também foi utilizado para realizar o gerenciamento de conteúdo.

2.3.4 Node.js

Node.js é uma tecnologia usada para executar código JavaScript fora do navegador. Com ele podemos construir aplicações web em geral, desde websites até APIs e microserviços (DEVMEDIA, 2021a). Essa ferramenta foi utilizada no desenvolvimento do banco de dados e do aplicativo.

2.3.5 JavaScript

O JavaScript é uma linguagem leve, interpretada e baseada em objetos com funções de primeira classe, mais conhecida como a linguagem de script para páginas *Web*, mas usada também em vários outros ambientes sem *browser*, tais como node.js, Apache CouchDB e Adobe Acrobat (MOZILLA, 2021). Essa linguagem foi usada no desenvolvimento do sistema.

2.3.6 React Native

O React Native é um *framework* JavaScript criado para construir a interface do usuário em aplicativos móveis. Baseado no React, o React Native é a solução para criar aplicativos nativos tanto para Android quanto para iOS (DEVMEDIA, 2021b). Essa ferramenta foi utilizada na produção da aplicação *mobile*.

2.3.7 Expo

Expo é uma estrutura e uma plataforma para aplicações React universais. É um conjunto de ferramentas e serviços criados em torno de plataformas React Native e nativas que ajudam a desenvolver, construir, implantar e iterar rapidamente (EXPO, 2021). Essa ferramenta foi utilizada na produção da aplicação *mobile*.

2.3.8 LucidChart

LucidChart é um aplicativo descrito como uma ferramenta de criação de diagramas inteligentes (LUCID, 2021). Essa ferramenta foi utilizada na elaboração dos diagramas do sistema.

2.3.9 Heflo

Heflo é solução BPM para Modelagem e Automatização de Processos de Negócio (VENKI, 2021). Essa ferramenta foi utilizada na criação dos diagramas de processos do sistema.

3 REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo serão apresentados conceitos que estão associados ao entendimento e desenvolvimento do presente trabalho. A Seção 3.1 irá explicar os principais conceitos da Engenharia de Software assim como sua importância no desenvolvimento de uma aplicação. Já a Seção 3.2 discorrerá sobre as especificações relacionadas à Tecnologia Móvel.

3.1 Engenharia de software

Segundo Pressman (2009), a Engenharia de Software é a aplicação de uma abordagem sistemática, disciplinada e quantificável no desenvolvimento, na operação e na manutenção de software. Para Sommerville (2011), a Engenharia de software tem foco em todos os aspectos da produção de software, desde os estágios iniciais da especificação do sistema até sua manutenção, quando o sistema já está sendo usado. Desse modo, pode-se entender a engenharia como uma série de processos e métodos que possibilitam o gerenciamento e desenvolvimento de software.

Nesse sentido, o presente trabalho fundamenta-se nos preceitos estabelecidos na engenharia de software. Dentre os diversos fundamentos existentes, foram acordados a Engenharia de Requisitos retratado na Seção 3.1.1 juntamente a Modelagem de Sistemas especificado na Seção 3.1.2.

3.1.1 Engenharia de Requisitos

Segundo Sommerville (2011), engenharia de requisitos é o processo de descobrir, analisar, documentar e verificar as descrições do que o sistema deve fazer, os serviços que oferece e as restrições a seu funcionamento. Desse modo, pode-se compreender que a Engenharia de Requisitos é responsável por identificar e transformar necessidades dos clientes em algo benéfico, em prol de validar os objetivos de acordo com a finalidade determinada.

Assim sendo, a engenharia de requisitos no presente trabalho tem como objetivo garantir a qualidade final do sistema, através do levantamento dos requisitos de maneira inteligível.

3.1.2 Modelagem de Sistemas

Sommerville (2011) descreve a modelagem de sistema como processo de desenvolvimento de modelos abstratos de um sistema, em que cada modelo apresenta uma visão ou perspectiva, diferente do sistema. Assim sendo, a Modelagem de Sistemas é responsável por contribuir com a compreensão das funcionalidades por meio de ilustrações.

Dessa forma, o desenvolvimento da solução proposta fundamenta-se nas concepções relacionadas a Engenharia de Software. Assim sendo, a modelagem do sistema proporciona a criação de uma ferramenta que atenda as necessidades das partes interessadas.

3.2 Tecnologia Móvel

Alcantara e Vieira (2011) definem a Tecnologia Móvel como a forma de acessar a internet e outros recursos computacionais por meio de dispositivos móveis, tais como, celulares, *iPhone*, *iPod*, *iPad*, *notebooks*, *smart pads*, dentre outros.

De acordo com Turner (2021 apud PESSOA, 2020), os números de utilizadores de *smartphones* têm aumentado exponencialmente ao longo dos anos, verificando-se em 2016 a existência de 2,5 bilhões de utilizadores e estimando-se que este número tenha crescido até aos 3,5 bilhões no ano de 2020.

Desse modo, é possível perceber que a tecnologia móvel tem evoluído cada vez mais ao passar do tempo, criando a oportunidade para o desenvolvimento de diversas ferramentas com diversas funcionalidades. Uma área que pode ser citada dentro das vastas existentes é o *M-Learning* (*mobile learning*), que segundo Telefônica (2021), é uma metodologia de ensino que proporciona um novo ambiente para alunos e professores, usando dispositivos móveis como plataformas para viabilizar o aprendizado a distância.

Nesse sentido, a solução proposta, tem o *M-Learning* como um de seus maiores fatores, permitindo o acesso a uma gama de conteúdos de uma forma ágil, possibilitando novos aprendizados ou revisões em curtos períodos de tempo.

4 TRABALHOS CORRELATOS

Existem diversos estudos sobre o uso de informática na educação, analisando por completo este cenário, trazendo à tona pesquisas e até mesmo alguns fatos sobre a história da evolução. Dessa maneira, foram feitas buscas por trabalhos para serem utilizados de base que ajudaram no desenvolvimento deste presente trabalho. Dentre estes destacam-se:

- **Análise do Projeto de Extensão de Inclusão Digital e Informática Educativa no Ensino Fundamental da Rede Pública**

Alves et al. (2019) abordam em seu trabalho um estudo realizado no projeto de extensão Inclusão Digital e Informática Educativa no Ensino Fundamental da Rede Pública. Desse modo, é feita a contextualização da inclusão digital, das tecnologias de informação e de comunicação (TIC), da informática educativa e por fim da metodologia aplicada ao projeto com o intuito de embasar as pontuações dos resultados da contribuição do uso das tecnologias da informação e comunicação no ensino e nas escolas. Contudo, como resultado eles mostram a importância, benefícios e desafios da informática para crianças do ensino público.

- **Crianças e computadores: um estudo exploratório sobre a informática na educação infantil no Distrito Federal**

Silva (2019) desenvolve em seu trabalho, uma pesquisa sobre a relação entre crianças e computadores considerando o uso da informática na prática docente dos professores de educação infantil do Distrito Federal. Neste trabalho, é descrito o valor educativo do computador para a educação infantil, os procedimentos metodológicos utilizados durante a realização da pesquisa, e o resultado obtido. Em suma, o trabalho teve como objetivo abordar como os professores da educação infantil utilizam computadores na sala de aula, apontando as dificuldades encontrada pelos mesmos na utilização de tecnologia no ensino.

- **Informática na educação: um olhar sobre a utilização das novas tecnologias no processo de ensino-aprendizagem**

Andrade e Oliveira (2017) apresentam em seu trabalho uma visão geral das novas tecnologias da informação e comunicação (TIC) no processo educativo como ferramenta auxiliar na aprendizagem. Dessa forma, é realizado a contextualização entre as inteligências múltiplas e as novas tecnologias e as relaciona, além de detalhar a aplicação da informática no ensino para servir como base do estudo de caso voltado a pesquisa sobre tecnologias na educação. Assim sendo, no trabalho é apontado resultado das pesquisas sobre as escolas que já estão inseridas no mundo tecnológico, também são apresentados os resultados obtidos sobre aspectos positivos e negativos da informática na educação.

- **Os Impactos da Informática na Educação Infantil e na Sociedade**

Teixeira (2017) disserta em seu trabalho o crescimento tecnológico da informática, as suas influências na sociedade atual e a perspectiva de aplicá-la como instrumento de educação infantil. Em síntese, foi elaborado um levantamento dos fatos relacionados aos impactos da informática na educação infantil e na sociedade, apontando as vantagens da informática no aprendizado de modo geral.

5 APLICATIVO MOBILE COMPUTER INSTRUCTOR

O aplicativo Computer instructor surgiu a partir da experiência como instrutor no Projeto de Inclusão Digital (PID), onde foi possível perceber que grande parte dos alunos possuíam dúvidas simples que poderiam ser sanadas rapidamente, sem a necessidade da consulta do instrutor, sendo feita uma pesquisa simples e rápida, nesse sentido, foi desenvolvido o sistema com o intuito de remediar essas questões. Dessa forma, a proposta do aplicativo é disponibilizar conceitos e dicas cadastrados pelo professor.

A Seção 5.1 descreve a etapa de coleta e análise de requisitos do sistema, elaborada de acordo com os pontos de carência identificados. Já a Seção 5.2 irá discorrer sobre a etapa de modelagem através de representações gráficas dos requisitos coletados. A arquitetura do sistema será mostrada na Seção 5.3 que explicará a forma em que o sistema foi estruturado. E por último a Seção 5.4 explana sobre a implementação da ferramenta, mostrando as funcionalidades que foram criadas.

5.1 Coleta de requisitos

Coletar os Requisitos é o processo de determinar, documentar e gerenciar as necessidades e requisitos das partes interessadas a fim de cumprir os objetivos (PMI, 2017). Assim sendo, esta etapa é o processo de entendimento e reconhecimento das carências que as partes interessadas esperam ser solucionadas pelo sistema que será desenvolvido, definindo a funcionalidade do sistema.

Por meio da experiência adquirida como instrutor no Projeto de Inclusão Digital da UNIFESSPA, foi feito o levantamento dos requisitos do sistema, com o intuito de auxiliar na aprendizagem do usuário. Dessa forma, foram feitos levantamentos dos requisitos dividindo-os em Funcionais e Não Funcionais.

Segundo Sommerville (2011), Requisitos Funcionais podem ser entendidos como serviços que o sistema deve fornecer, de como o sistema deve reagir a entradas específicas e de como o sistema deve se comportar em determinadas situações, já os Requisitos Não Funcionais são restrições aos serviços ou funções oferecidos pelo sistema, muitas vezes, aplicam-se ao sistema como um todo.

A Tabela 1 lista os requisitos funcionais coletados. Dentre os requisitos listados, foram implementados na solução proposta deste trabalho todos os requisitos, por serem requisitos desejáveis.

Tabela 1 – Requisitos Funcionais

ID	Descrição
Req 1	O professor poderá gerenciar o conteúdo do aplicativo.
Req 2	O usuário poderá ver informações sobre o aplicativo.
Req 3	O usuário poderá acessar módulos dos conteúdos.
Req 4	O usuário poderá acessar unidades de cada módulo.
Req 5	O usuário poderá acessar o conteúdo de cada unidade.

Fonte: O Autor (2021).

Os Requisitos Não Funcionais coletados estão relacionados conforme a Tabela 1. Dentre os requisitos listados, foram implementados na solução proposta deste trabalho os requisitos de 1 a 3, por serem requisitos desejáveis, a não implementação do requisito 4 não compromete o funcionamento da ferramenta, já que mesmo sem a interface desenvolvida, ainda é possível realizar o gerenciamento de conteúdo através de outros Apps. A Tabela 2 lista os Requisitos Não Funcionais.

Tabela 2 – Requisitos Não Funcionais

ID	Descrição
Req 1	O sistema deverá estar disponível a todo momento.
Req 2	O Sistema deverá disponibilizar o conteúdo para dispositivos móveis.
Req 3	Deverão ser seguidas as principais heurísticas de Interface Homem Computador de forma a garantir a usabilidade do sistema.
Req 4	O sistema deverá ter uma interface para o gerenciamento do conteúdo.

Fonte: O Autor (2021).

5.2 Modelagem de requisitos

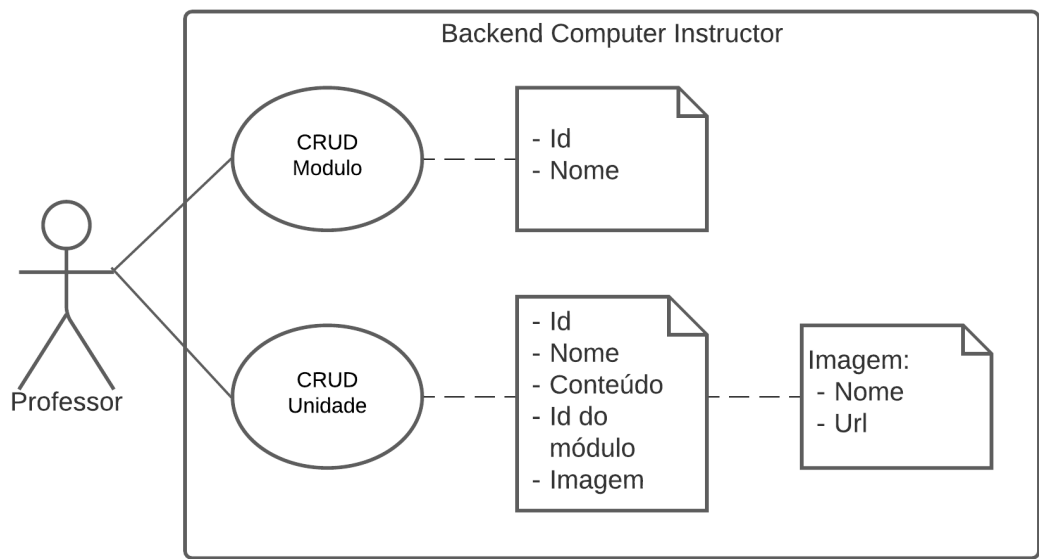
Na linguagem de modelagem unificada (UML), o diagrama de caso de uso resume os detalhes dos usuários do seu sistema (também conhecidos como atores) e as interações deles com o sistema (LUCIDCHART, 2021a). Dentro do contexto do Computer **Information**, foram criados dois diagramas, o primeiro ilustra o sistema do banco de dados, o segundo demonstra a usabilidade do mesmo.

5.2.1 Modelagem back-end

Dentro do contexto do backend, existe o seguinte ator:

- **Professor:** É o ator que representa um professor no sistema, ele possui a capacidade de criar, ler, atualizar ou deletar (CRUD) as informações do App.

Figura 2 – Modelagem do Back-end



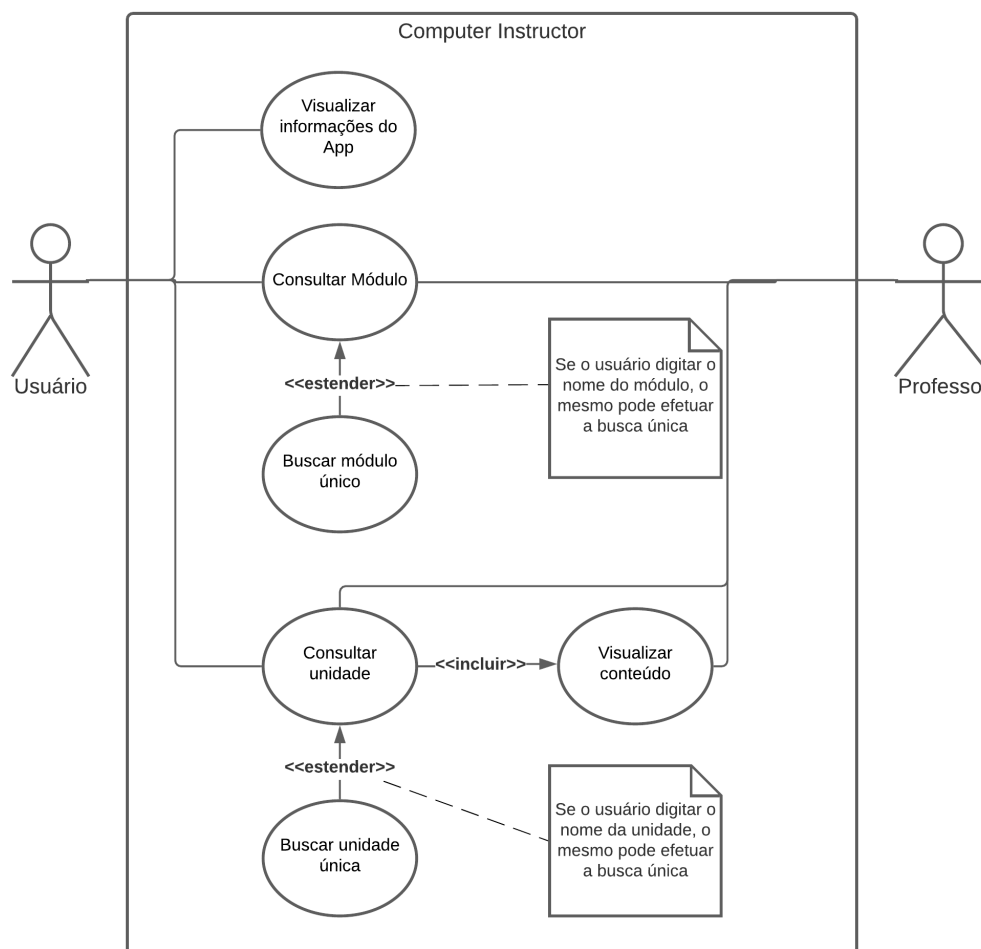
Fonte: O Autor (2021).

5.2.2 Modelagem Computer Instructor

Dentro do contexto do Computer Instructor, existem os seguintes atores:

- **Usuário:** É o ator que representa um usuário do App, ele possui a capacidade de visualizar as informações do App, consultar módulos, as unidades do mesmo, e por fim o conteúdo final contido em cada unidade. Também é possível realizar um filtro através da busca única para módulos e unidades.
- **Professor:** Representa as funções que o sistema disponibiliza para o App, listar módulos e unidades que possuem informações.

Figura 3 – Computer Instructor - Modelagem



Fonte: O Autor (2021).

5.2.3 Casos de Uso Expandido

Os casos de uso também podem ser expandidos textualmente em uma sequência de passos presentes dentro dos mesmos, descrevendo detalhadamente o fluxo do caso de uso. A Tabela 3 descreve detalhadamente os casos de uso do sistema.

Tabela 3 – Caso de Uso Expandido

Caso de uso:	Gerenciar conteúdo
Ator:	Professor
Fluxo principal:	O professor realiza o gerenciamento do conteúdo usando as quatro operações básicas: CRUD (Create, Read, Update, Delete).
Caso de uso:	Visualizar informações do App
Ator:	Usuário
Fluxo principal:	O usuário visualiza as informações do App, um breve resumo do mesmo.
Caso de uso:	Consultar módulo
Ator:	Usuário
Fluxo principal:	O usuário visualiza os módulos do App e acessa seus conteúdos.
Caso de uso:	Buscar módulo
Ator:	Usuário
Fluxo principal:	O usuário realiza a busca do módulo desejado através da barra de pesquisa.
Caso de uso:	Consultar unidade
Ator:	Usuário
Fluxo principal:	O usuário visualiza as unidades do App e acessa seus conteúdos.
Caso de uso:	Buscar unidade
Ator:	Usuário
Fluxo principal:	O usuário realiza a busca da unidade desejada através da barra de pesquisa.
Caso de uso:	Visualizar conteúdo
Ator:	Usuário
Fluxo principal:	O usuário acessa o conteúdo da unidade desejada.

Fonte: O Autor (2021).

5.2.4 Prototipagem

Para auxiliar na síntese das ideias, foi elaborado um esboço das telas através de *Wireframes*, utilizando o Figma para auxiliar este processo. Nas Subsubseções 5.2.4.1 e 5.2.4.2 seguem os resultado das prototipações criadas para dar um norte ao projeto.

5.2.4.1 Front-end

O esboço do front-end foi criado para facilitar o gerenciamento do conteúdo do Computer Instructor, possibilitando criar, ler, atualizar ou deletar as informações. Dessa forma, foram divididos 3 componentes para uma melhor experiência do usuário, visando aplicar conceitos de Interação Humano-Computador (IHC), como facilidade do aprendizado, eficiência, facilidade de memorização e satisfação. Assim sendo, segue o resultado da prototipagem ilustrado nas Figuras 4, 5 e 6.

- **Login/Home:**

Figura 4 – Wireframe - tela de login



Fonte: O Autor (2021).

- **Módulo:**

Figura 5 – Wireframe - tela de modulos



Fonte: O Autor (2021).

- **Unidade:**

Figura 6 – Wireframe - tela de unidades



Fonte: O Autor (2021).

5.2.4.2 Mobile

O esboço do App foi criado visando a simplicidade, implementando os requisitos para proporcionar agilidade e facilidade no aprendizado do usuário. Nesse sentido, foi desenvolvido a prototipagem do Computer Instructor em forma de *wireframes*. Dessa forma, a **Figura 7** mostra o resultado da prototipagem.

Figura 7 – Wireframes - Mobile

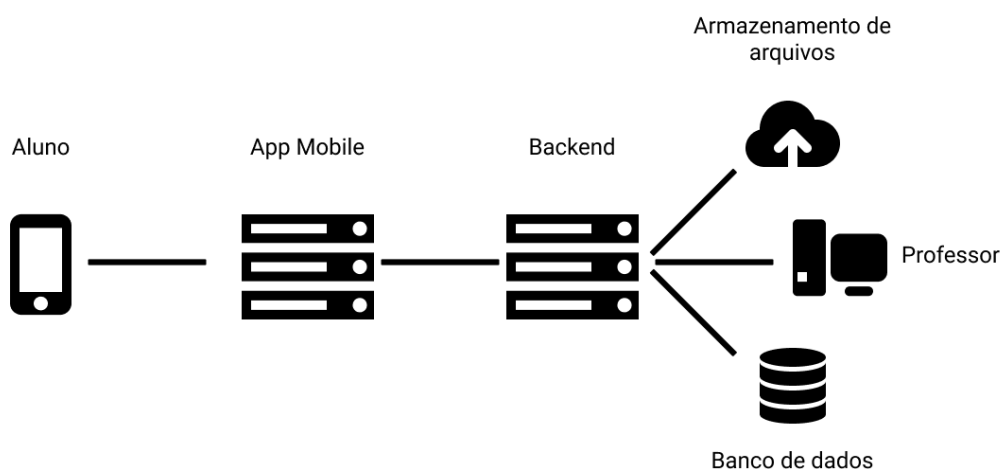


Fonte: O Autor (2021).

5.3 Arquitetura do Computer Instructor

A Figura 8 mostra a arquitetura que foi utilizada na criação do aplicativo Computer Instructor. O Banco de Dados é responsável por guardar as informações do sistema, como os módulos, suas unidades e seus conteúdos, já o Armazenamento de Arquivos tem o intuito de armazenar as mídias cadastradas no App, sendo estes vídeos ou imagens, e todo o controle do conteúdo é feito pelo professor diretamente no **Backend**.

Figura 8 – Backend Computer Instructor



Fonte: O Autor (2021).

O Back-end vem da ideia do que tem por trás de uma aplicação (SOUTO, 2019). Dessa forma, funciona como uma API (*Application Programming Interface*), um conjunto de funções estabelecidas por um software, que funcionam como uma interface intermediária, para a utilização de funcionalidades deste software por aplicações externas (IRIAS, 2019).

O Mobile por sua vez, se trata de um software desenvolvido para ser instalado em *smartphones* e *iPads*. Como pode ser visto na figura anterior o App não possui interação com o Banco de Dados ou o Armazenamento de Arquivos, pois todo gerenciamento é feito pelo professor, adicionando, alterando ou removendo os conteúdos através da API, o que garante que as informações gerenciadas passem pelo Back-end que é onde estão as regras de negócio, isso garante que o sistema possua integridade nos dados armazenados. Os Alunos acessam o sistema através do App mobile, utilizando a interface provida. Dessa forma, não há interação direta dos alunos com o Back-end, Banco de Dados ou Armazenamento de Arquivos.

A estratégia de divisão das responsabilidades do sistema entre o Back-end e o Front-end é utilizada para garantir uma melhor manutenabilidade, separando a parte lógica, onde ocorre o processamento dos dados, da interface gráfica do sistema, a parte usual, onde é possível interagir com uma aplicação. Além disso, também foi utilizado a estratégia da utilização de um sistema de banco de dados separado do armazenamento de arquivos com o intuito de conseguir um melhor desempenho do banco de dados da aplicação, por não precisar manipular arquivos extensos.

5.4 Implementação do Computer Instructor

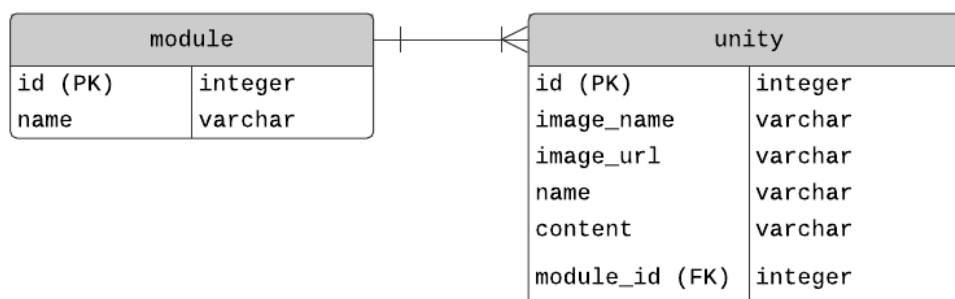
A implementação da aplicação foi feita utilizando a linguagem de programação Javascript tanto no Back-end quanto no App mobile, que por sua vez foi desenvolvido utilizando como base o *framework* React Native. O desenvolvimento da interface foi feito idealizando uma solução que fosse funcional, amigável e minimalista, seguindo o conceito *Affordance*, que segundo Máquina (2014), é o potencial de um objeto de ser usado como foi projetado para ser usado. Nas Subseções 5.4.1 e 5.4.2 serão descritos as criações do Back-end e do aplicativo Mobile, respectivamente.

5.4.1 Back-end

O Back-end da aplicação foi desenvolvido utilizando a linguagem de programação Javascript, utilizando o modelo REST (*REpresentational State Transfer*), que representa nada mais que uma “nova” possibilidade para a criação de *web services*, utilizando a semântica dos métodos HTTP (*GET*, *POST*, *PUT* e *DELETE*), na leveza dos pacotes de dados transmitidos na rede e na simplicidade, o que torna desnecessária a criação de camadas intermediárias (DEV MEDIA, 2018). Dessa forma o Back-end da aplicação é responsável por dispor as funções através das rotas presentes nele, desempenhando o papel de ser a parte lógica do sistema, operando a base de dados e com o armazenamento de arquivos.

A Figura 9 mostra como as entidades se relacionam entre si dentro do sistema, através de um diagrama entidade-relacionamento (ER). Na imagem é possível perceber que o banco de dados é constituído de duas entidades, uma chamada *module*, que consiste em representar os módulos que possuem unidades, outra entidade, denominada *unity*, cuja mesma engloba o conteúdo final do App.

Figura 9 – Diagrama Entidade-relacionamento

Diagrama Computer Instructor

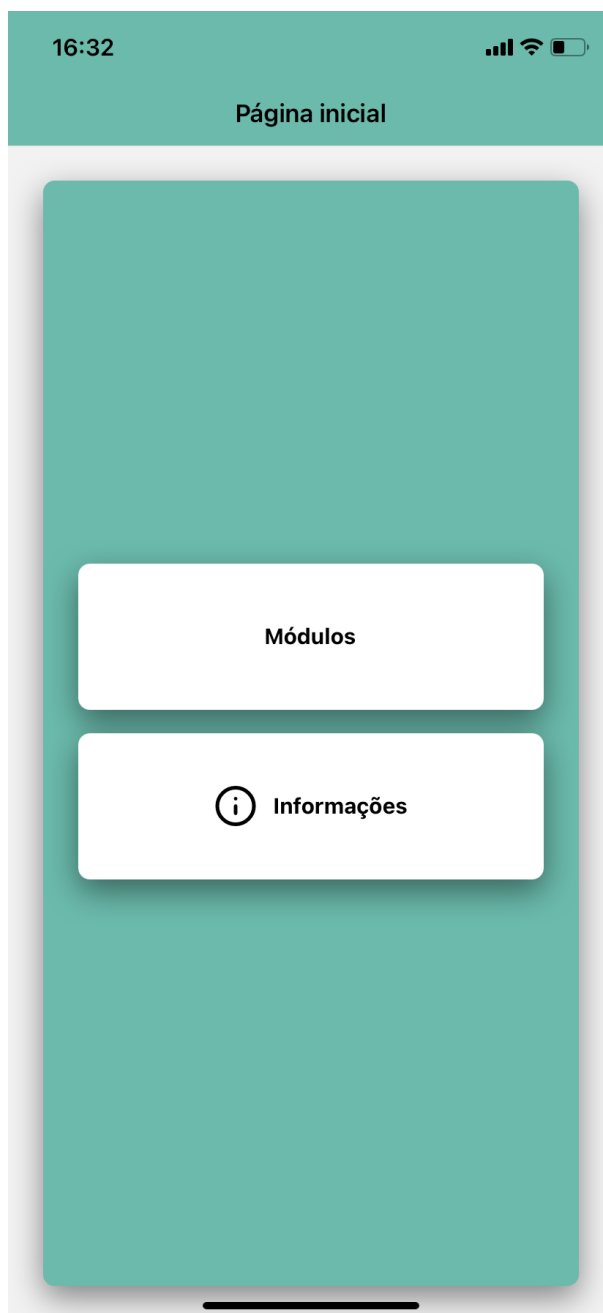
Fonte: O Autor (2021).

5.4.2 Mobile

O aplicativo mobile foi desenvolvido utilizando a linguagem de programação Javascript, utilizando o *framework* React Native, com o intuito de escrever um único código para funcionar tanto no Android quanto no iOS de forma nativa, criando assim um App multiplataforma.

A figura 10 mostra a tela inicial da aplicação, onde de maneira objetiva, há a opção de ver o conteúdo, ou informações sobre a criação do mesmo.

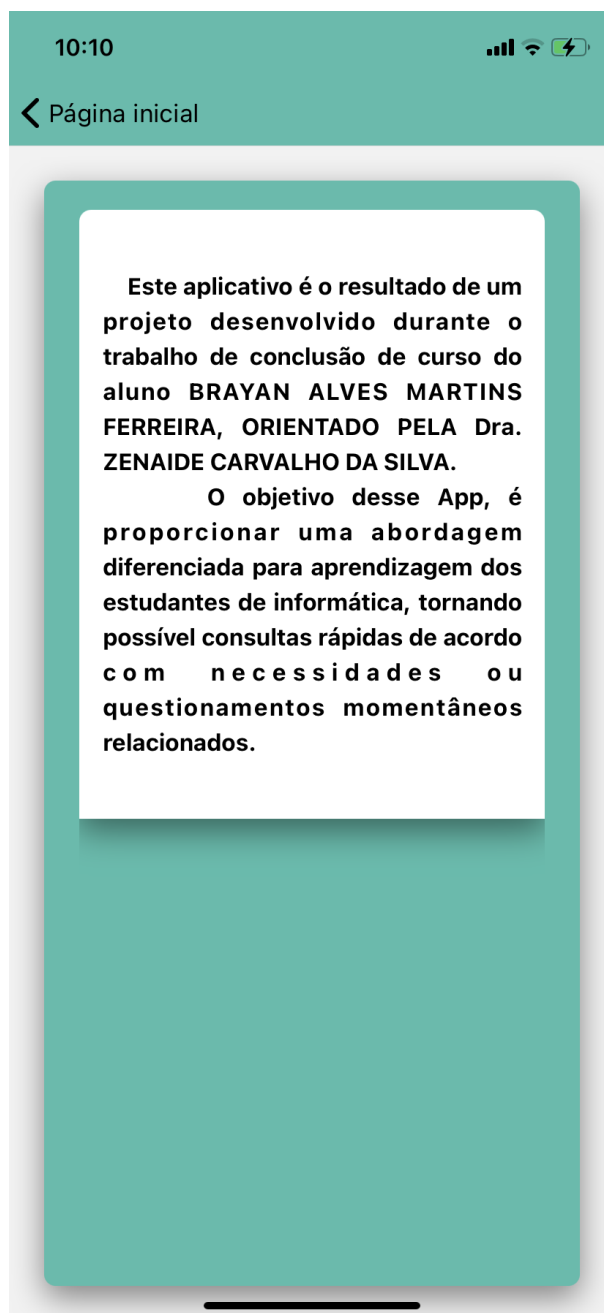
Figura 10 – Mobile - Página inicial



Fonte: O Autor (2021).

Na figura 11 pode-se ver a tela de informações, onde contém de forma sucinta o propósito e o objetivo do aplicativo.

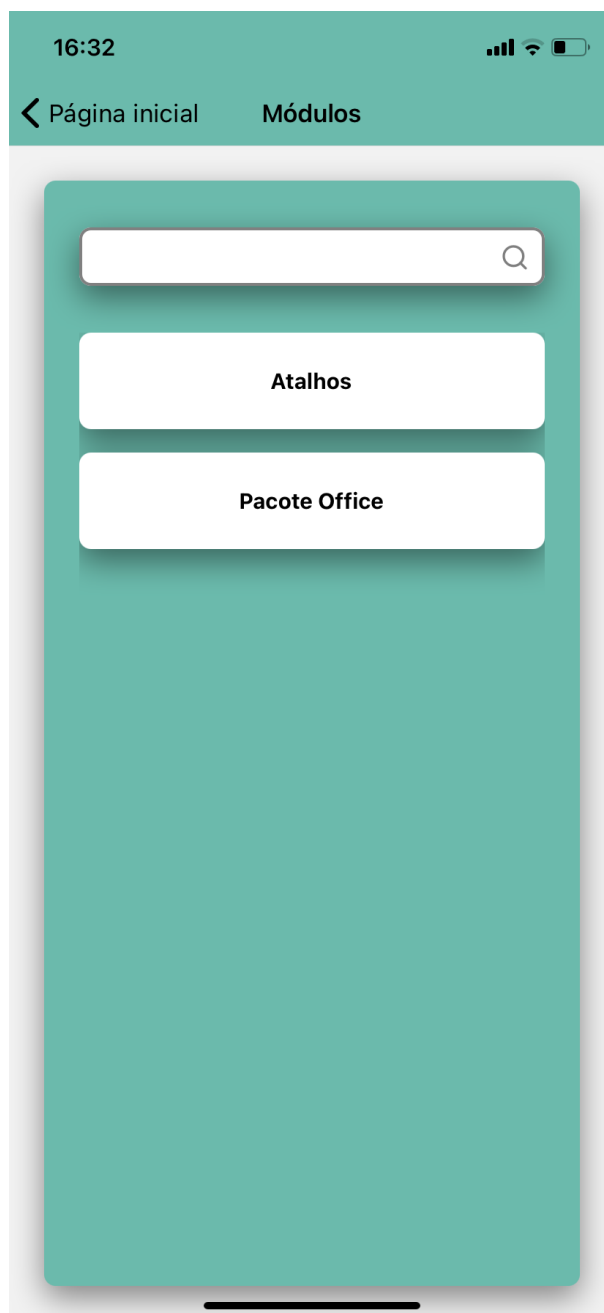
Figura 11 – Mobile - Página de informações



Fonte: O Autor (2021).

Na Figura 12 pode-se ver a tela dos módulos que dividem os conteúdos do aplicativo, também é possível efetuar um filtro para encontrar de maneira mais ágil o módulo desejado. Cada módulo pode conter várias unidades, proporcionando uma diversidade de conteúdo.

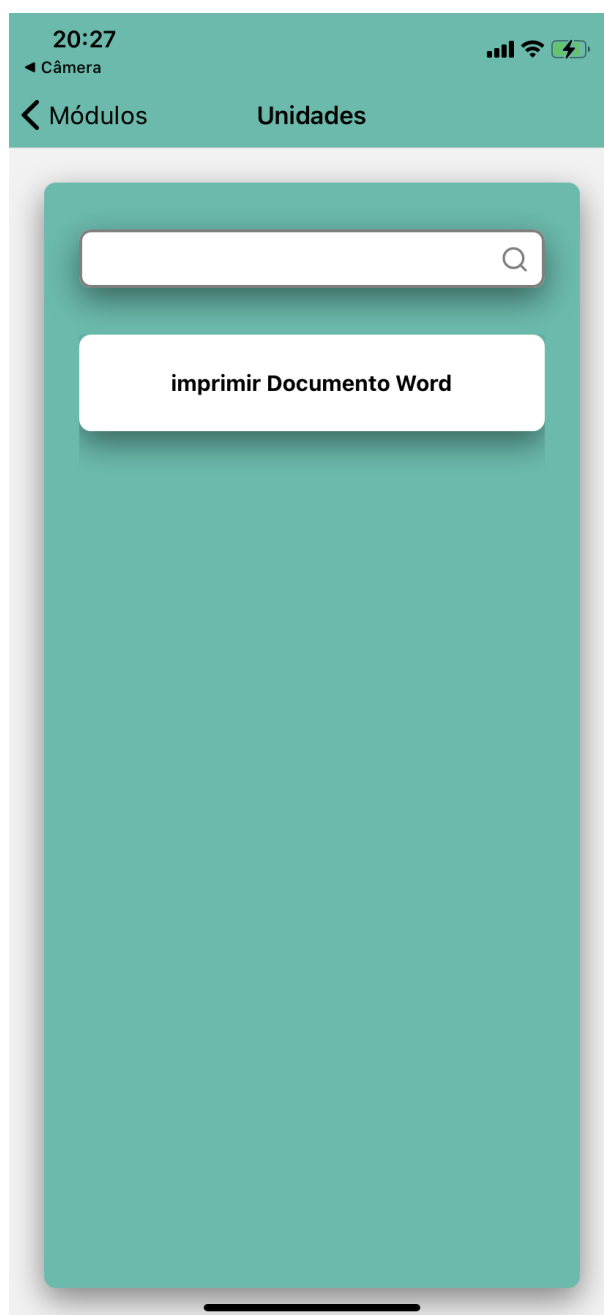
Figura 12 – Mobile - Página de módulos



Fonte: O Autor (2021).

As Figuras 13 e 14 mostram as telas relacionadas às unidades de cada módulo, ilustrando 2 exemplos de diferentes unidades contidas no mesmo, onde cada um possui conteúdo, também é possível efetuar um filtro para encontrar de maneira mais ágil a unidade desejada.

Figura 13 – Mobile - Página de unidades



Fonte: O Autor (2021).

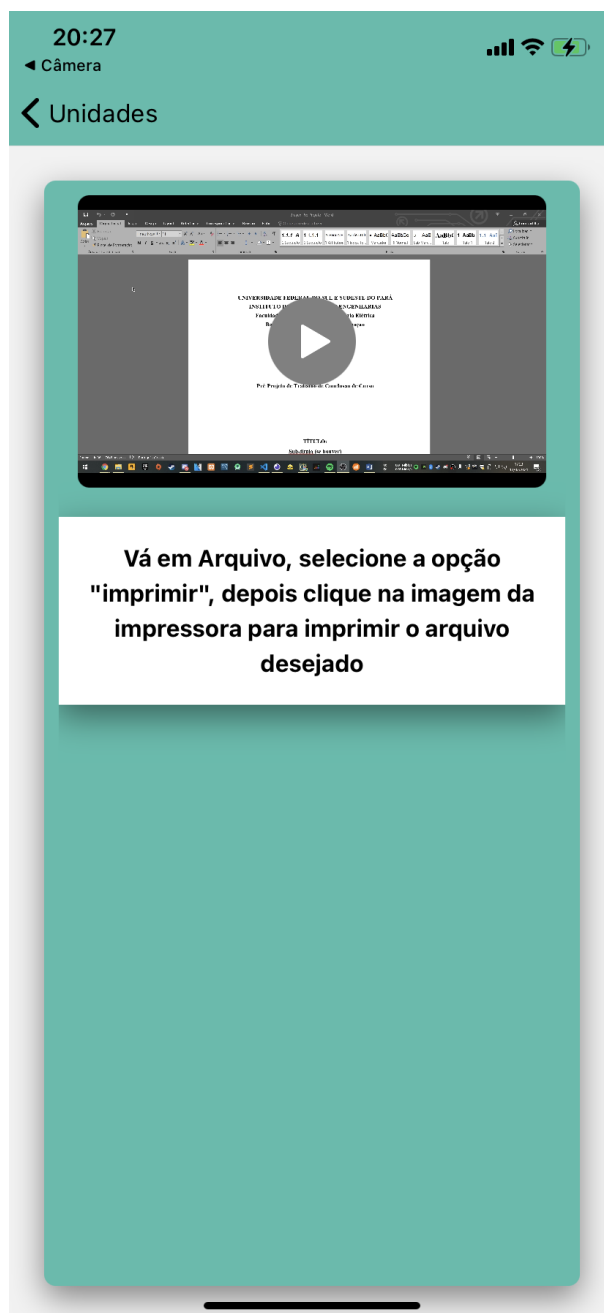
Figura 14 – Mobile - Página de unidades 2



Fonte: O Autor (2021).

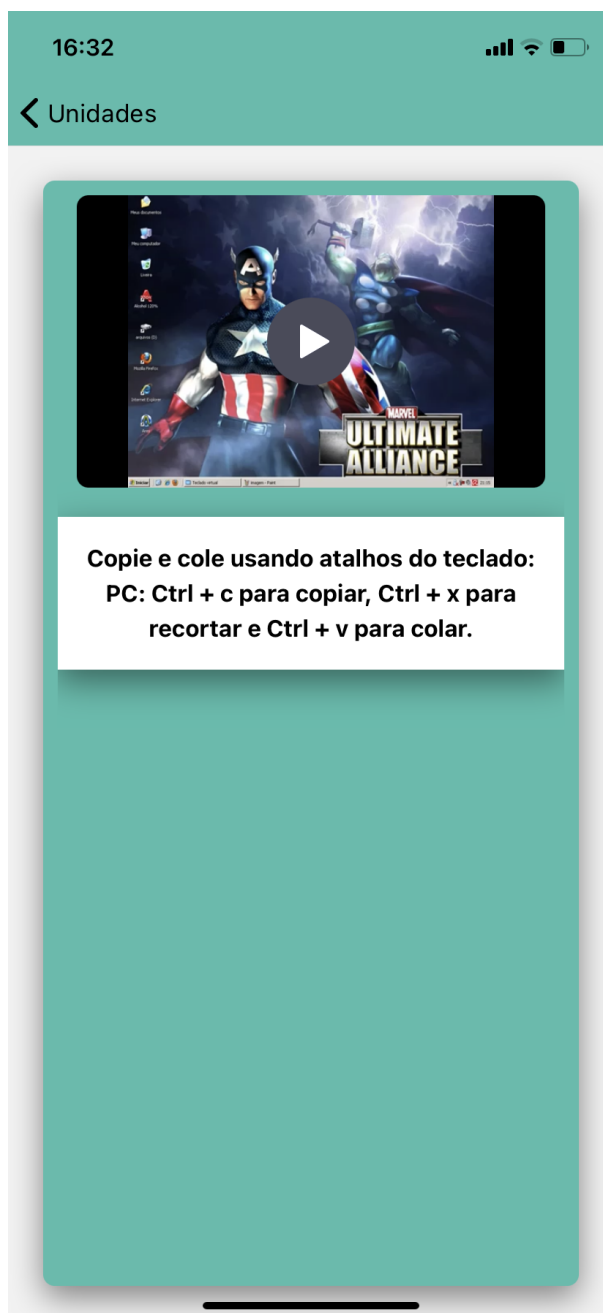
Nas Figuras 15, 16 e 17 é ilustrado a tela final, onde contém o conteúdo final de cada unidade, na mesma é possível ver além de uma explicação textual, uma ilustração em mídia, seja em imagem, gif, ou até mesmo vídeo, com o intuito de ser bem simples e objetivo, tornando-o prático.

Figura 15 – Mobile - Página de conteúdo



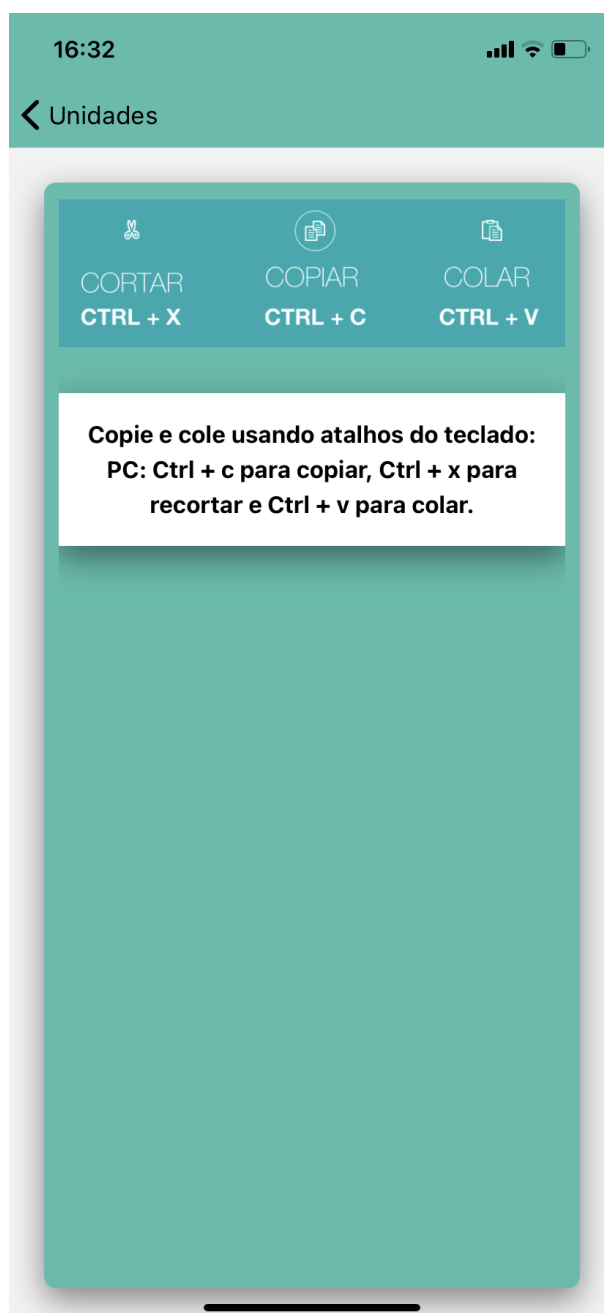
Fonte: O Autor (2021).

Figura 16 – Mobile - Página de conteúdo 2



Fonte: O Autor (2021).

Figura 17 – Mobile - Página de conteúdo 3



Fonte: O Autor (2021).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho foi desenvolvido o sistema Computer Instructor, criado com o intuito de auxiliar o processo de aprendizagem de estudantes de informática. Desse modo, seu desenvolvimento teve como objetivo a simplicidade, agilidade e funcionalidade, com qualidade, utilizando os fundamentos da engenharia de software.

O desenvolvimento inicial deste trabalho teve origem a partir da análise de pontos de carências no aprendizado de estudantes de informática, baseado na experiência como instrutor, desse modo, foi realizado o levantamento de requisitos para o sistema. Logo após este processo, foi elaborada a modelagem destes requisitos, com o intuito de criar um fluxo de execução do sistema, delimitando as funcionalidades. Em seguida, foi produzido os protótipos de interface do sistema, com a finalidade de esboçar graficamente o funcionamento do sistema, gerando uma base para o desenvolvimento do mesmo. Logo após, deu-se início ao processo de desenvolvimento do sistema, seguindo as modelagens e prototipagens elaboradas.

Por meio do uso do sistema Computer Instructor, o professor poderá ser responsável pelo gerenciamento do conteúdo do mesmo, sendo capaz de cadastrar diversos módulos, com diversas unidades abordando diversos conteúdos. Já por parte dos alunos, através do aplicativo, será possível acessar todo o conteúdo disponibilizado pelo professor, tendo a possibilidade de fazer rápidas consultas aos diversos assuntos.

6.1 Trabalhos Futuros

Conforme abordado ao longo do trabalho, o desenvolvimento do sistema em questão engloba um sistema onde é possível fazer o gerenciamento e apresentação de conteúdos voltados aos alunos de informática, assim, como trabalhos futuros pretende-se realizar:

- Realizar o desenvolvimento do sistema web anteriormente prototipado.
- Aplicar e avaliar o desempenho do sistema.

REFERÊNCIAS

- AELA.IO, E. Wireframe: O que é e como criar um para seus projetos de ux design? **Aela.io**, oct 2019. Citado na página 17.
- ALCANTARA, C. A. A.; VIEIRA, A. L. N. Tecnologia móvel: Uma tendência, uma realidade. **arXiv e-prints**, p. arXiv-1105, 2011. Citado na página 21.
- ALVES, M. R. F. et al. Análise do projeto de extensão de inclusão digital e informática educativa no ensino fundamental da rede pública. In: **Anais do Workshop de Informática na Escola**. [S.l.: s.n.], 2019. v. 25, n. 1, p. 1214–1218. Citado 2 vezes nas páginas 13, 22.
- ANDRADE, G. de O.; OLIVEIRA, V. C. de. Informática na educação.: Um olhar sobre a utilização das novas tecnologias no processo de ensino-aprendizagem. **Educação, Cultura e Comunicação**, v. 8, n. 15, 2017. Citado 2 vezes nas páginas 13, 22.
- BRAGA, M. da M. **Design de software educacional baseado na teoria dos campos conceituais**. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Pernambuco, 2006. Citado na página 13.
- CODE, V. S. **Set up Visual Studio Code**. [S.l.], 2021. Acesso em: 16 de Mar. de 2021. Citado na página 18.
- DEVMEDIA. Rest tutorial. **DevMedia**, 2018. Acesso em: 07 de Jul. de 2021. Citado na página 32.
- DEVMEDIA. **Guia de Node.js**. [S.l.], 2021. Acesso em: 16 de Mar. de 2021. Citado na página 18.
- DEVMEDIA. **Guia de React Native**. [S.l.], 2021. Acesso em: 16 de Mar. de 2021. Citado na página 18.
- EXPO. **Introduction to Expo**. [S.l.], 2021. Acesso em: 16 de Mar. de 2021. Citado na página 18.
- GROFFE, R. J. Modelagem de sistemas através de uml: uma visão geral. **DevMedia**, 2013. Citado na página 17.
- INSOMNIA. **Getting Started with Insomnia**. [S.l.], 2021. Acesso em: 16 de Mar. de 2021. Citado na página 18.
- INTERATIVA, S. **Figma: uma nova ferramenta para design de interface que está ganhando o mercado | Sirius Interativa**. 2019. Disponível em: <https://medium.com/@Sirius_/figma-uma-nova-ferramenta-para-design-de-interface-que-est%C3%A1-ganhando-o-mercado-sirius-interativa-2e78e0905b44>. Acesso em: 16 de Mar. de 2021. Citado na página 17.
- IRIAS, A. **API HTTP + REST – Conceito e exemplo em Node.js**. 2019. Disponível em: <<https://imasters.com.br/back-end/api-http-rest-conceito-e-exemplo-em-node-js>>. Acesso em: 06 de Jul. de 2021. Citado na página 31.
- LUCID. **O aplicativo de diagramação inteligente para todas as equipes**. 2021. Disponível em: <<https://lucid.co/pt/produto/lucidchart>>. Acesso em: 31 de Jul. de 2021. Citado na página 19.

LUCIDCHART. **Diagrama de caso de uso UML: O que é, como fazer e exemplos.** [S.l.], 2021. Citado na página 25.

LUCIDCHART. **O que é um diagrama UML?** [S.l.], 2021. Acesso em: 18 de Mar. de 2021. Citado 2 vezes nas páginas 16, 17.

MOZILLA. **JavaScript Tutoriais.** [S.l.], 2021. Acesso em: 16 de Mar. de 2021. Citado na página 18.

MÁQUINA, H. **O que é Affordance e como projetar pensando nisso.** 2014. Disponível em: <<https://www.homemmaquina.com.br/o-que-e-affordance/>>. Acesso em: 07 de Jul. de 2021. Citado na página 32.

PESSOA, R. R. S. **Pesquisa e desenvolvimento de funcionalidade de reconhecimento de imagens para aplicações mobile.** Tese (Doutorado) — IPL Escola Superior de Tecnologia e Gestão, Leiria IP, 2020. Citado na página 21.

PMI. **Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PM-BOK)/Project Management Institute.** 6. ed. [S.l.]: Newtown Square, PA: Project Management Institute, 2017. Citado na página 24.

PRESSMAN, R. S. **Engenharia de Software.** 7. ed. [S.l.]: Amgh Editora, 2009. Citado na página 20.

SILVA, C. A. d. **Crianças e computadores: um estudo exploratório sobre a informática na educação infantil no distrito federal.** Universidade de Brasília-unb, 2019. Citado 2 vezes nas páginas 13, 22.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software.** 9. ed. [S.l.]: Pearson Education do Brasil, 2011. Citado 2 vezes nas páginas 20, 24.

SOUTO, M. **O que é front-end e back-end?** 2019. Disponível em: <<https://www.alura.com.br/artigos/o-que-e-front-end-e-back-end>>. Acesso em: 06 de Jul. de 2021. Citado na página 31.

TEIXEIRA Édina A. **OS IMPACTOS DA INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL E NA SOCIEDADE.** 2017. Disponível em: <<http://ueadsl.texttolivre.pro.br/2017.2/papers/upload/101.pdf>>. Citado 2 vezes nas páginas 13, 23.

TELEFÔNICA, E. D. **O que é mobile learning? Vá do conceito à prática!** 2021. Disponível em: <https://www.telefonicaeducaciondigital.com/tendencias/-/asset_publisher/G0LheSHQiynX/content/o-que-e-mobile-learning-va-do-conceito-a-pratica->. Acesso em: 02 de Ago. de 2021. Citado na página 21.

TURNER, A. **HOW MANY SMARTPHONES ARE IN THE WORLD?** 2021. Disponível em: <<https://www.bankmycell.com/blog/how-many-phones-are-in-the-world>>. Acesso em: 02 de Ago. de 2021. Citado na página 21.

VENKI. **HEFLO BPM.** 2021. Disponível em: <<https://www.venki.com.br/ferramenta-bpm/heflo/>>. Acesso em: 02 de Ago. de 2021. Citado na página 19.