

## IPYDOJO: GAMIFICAÇÃO NO PROCESSO DE ENSINO- APRENDIZAGEM DE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO

### *IPYDOJO: GAMIFICATION IN THE TEACHING-LEARNING PROCESS OF LOGIC PROGRAMMING*

Renan da Rocha Pinto <sup>1</sup>; Alexandra Miguel Raibolt da Silva <sup>2</sup>

#### RESUMO

Com o crescente aumento do uso de computadores e aplicativos no Brasil e no mundo, a necessidade de mão-de-obra especializada no desenvolvimento e na manutenção de códigos e sistemas tem crescido na mesma proporção que o mercado carece de mão de obra especializada. Levando este aspecto em consideração, este trabalho propõe o desenvolvimento de um aplicativo para dispositivos móveis contendo desafios de programação, em que a Linguagem de Programação suportada é Python. Deste modo, o objetivo da plataforma desenvolvida, denominada — iPyDojo, consiste em disseminar o ensino-aprendizagem da programação por meio da gamificação. Visa, ainda, proporcionar a estudantes do ensino fundamental e médio de Teresópolis e região e para estudantes ingressantes no curso de Ciências da Computação do UNIFESO uma ferramenta simples e fácil, com pequenos desafios de raciocínio lógico-matemático para estudar e praticar de onde estiverem. Bons resultados foram obtidos no desenvolvimento deste aplicativo, com suas principais etapas de desenvolvimento e funcionalidades.

**Palavras-chave:** Aplicativo Mobile; Lógica; Programação; Gamificação

#### ABSTRACT

With the increasing use of computers and applications in Brazil and in the world, the need for specialized labor in the development and maintenance of codes and systems has grown in the same proportion, at the same time that the market lacks skilled workers of specialized work. Taking this aspect into account, this work proposes the development of an application for mobile devices containing programming challenges, where the supported programming language is Python. In this way, the purpose of the developed platform, called — iPyDojo, is to disseminate the teaching-learning of programming through gamification. It also aims to provide elementary and high school students from Teresópolis and region, and students entering the Computer Science course at UNIFESO, with a simple and easy tool, with small logical-mathematical reasoning challenges to study and practice wherever they are. We achieved good results in the development of the mobile application, where we present its main stages of development and functionalities.

**Keywords:** Mobile App; Logic; Programming; Gamification

#### INTRODUÇÃO

Em um mundo cada vez mais conectado, a área de programação é uma das que mais cresce no Brasil, com um crescimento de quase 100% entre 2012 e 2020, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (DAU, 2021). Além disso, uma pesquisa realizada pela Associação das Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação e de Tecnologias Digitais (Brasscom) aponta que no ano de 2021 os empregos na área

de Tecnologia da Informação e Comunicação foram 14,4% maiores em comparação ao ano anterior (POVO, 2022).

Segundo um estudo realizado em conjunto pela Agência Alemã de Cooperação Internacional (do alemão, *Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH* — GIZ), Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), e o Núcleo de Engenharia Organizacional (NEO) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFR-

## Artigo científico

GS), em dez anos o Brasil deverá ter empregado 2,06 milhões de pessoas apenas na área de Tecnologia (MAIA, 2021). Apesar deste aumento no número de vagas relacionadas à área de Tecnologia da Informação e Comunicação, a Brasscom acredita que até o ano de 2025 o Brasil terá um déficit de 797 mil profissionais (POVO, 2022), sendo o principal fator deste déficit, o fato de que a formação de novos profissionais não acompanha a geração de novas vagas na área. A situação se agrava, em áreas que exigem profissionais mais especializados. Nesse cenário, podemos inferir que com o crescimento da área de Tecnologia da Informação e Comunicação, se torna necessário novas formas de implementar o ensino-aprendizagem da programação, visto que esta atividade se torna uma atividade complexa e desafiadora.

O estudo de lógica de programação vai muito além do aprendizado na sala de aula, a profissão de Cientista da Computação requer um estudo constante de novas linguagens de programação e tendências usadas pelo mercado de trabalho. Desse modo, é necessário ao estudante de Ciência da Computação e áreas correlatas, formas alternativas de estudo e prática, como por exemplo, maior flexibilidade ao estudar e desenvolver códigos de programação para estudantes que não possuem um computador.

Além destas questões, um estudo (ALGOMAI, 2019) realizado no ano de 2019 em conjunto da empresa 99taxis com o instituto de pesquisas Ipsos, constatou que o tempo médio de deslocamento diário dos brasileiros acima dos dezoito anos é superior há duas horas, sendo este tempo, ainda superior para as

classes mais pobres do país. Este tempo perdido em deslocamento afeta, além da qualidade de vida das pessoas, o tempo disponível para estudo.

Segundo um levantamento feito pela pesquisa TIC Domicílios, realizada pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação, mostrou que no ano de 2020, 81% dos brasileiros utilizaram a internet, no ano de 2019 este número era 7% menor, entre as pessoas pertencentes a classe A, o valor atual chega aos 100% (G1, 2021). Além deste crescimento, outra mudança é o modo como os brasileiros acessam a internet. De acordo com o IBGE (AZEVEDO, 2019), no ano de 2019 aproximadamente 98,6% das pessoas utilizavam a internet a partir de um *smartphone*, no mesmo ano apenas 46,2% dos brasileiros o faziam por meio de microcomputador, número estando em queda nos últimos anos.

Pensando no telefone celular como meio viável para o ensino-aprendizagem e prática de programação, foi proposto neste Trabalho de Conclusão de Curso, o desenvolvimento de um aplicativo móvel, nomeado de iPyDojo, para o treino de programação de iniciantes. Nesse aplicativo o estudante poderá ter acesso a uma série de problemas de programação, em que ele deverá preencher uma parte de um dado código, ou um código completo, por meio da Linguagem de Programação Python. Acredita-se que o aplicativo proporcionará ao usuário maior facilidade e flexibilidade para estudar lógica de programação, sendo possível utiliza-lo em qualquer lugar (*e.g.* em um ponto de ônibus, ou em uma fila de espera) para praticar a programação em

pequenos desafios.

Considerando a resolução de pequenos desafios de programação, foi pensado na utilização da metodologia conhecida como “gamificação” para o desenvolvimento do aplicativo. A “gamificação” é uma metodologia de aprendizagem que utiliza mecânicas e características de jogos, como por exemplo, sistema de pontuação, objetivos claros e rankings. Com essa estratégia, é possível transformar conteúdos mais complexos em materiais mais acessíveis e de forma mais dinâmica. A “gamificação” pode ser utilizada em diferentes áreas, como saúde, marketing e variados tipos de treinamentos. Alguns estudos indicam que 83% dos usuários se sentem mais motivados ao utilizarem a gamificação em seus treinamentos e 89% dos usuários, disseram que se sentem mais produtivos (PRO, 2022).

A escolha do nome do aplicativo *mobile* se dá pela junção dos termos “i”, “Py” e “Dojo”:

- “i”: Faz referência a letra inicial da palavra “internet”, é também muito utilizada pela empresa norte-americana Apple no início de seus produtos;
- “Py”: Faz referência a Linguagem de Programação Python, sendo a linguagem suportada pela aplicação *mobile* desenvolvida;
- “Dojo”: Possui origem japonesa e seu significado pode ser entendido como “local de treinamento”.

Deste modo, quando nos referimos a iPyDojo, significa que estamos nos referindo a um “local de treinamento de códigos Python”. O código-fonte do aplicativo *mobile* iPyDojo, bem como futuras atualizações estarão dispo-

níveis nos seguintes repositórios do GitHub:

- **Front-End:** <<https://github.com/RenanDaRocha/TCC>>
- **Back-End:** <[https://github.com/RenanDaRocha/TCC\\_BackEnd](https://github.com/RenanDaRocha/TCC_BackEnd)>

O aplicativo estará disponível apenas para o sistema operacional Android, tendo como objetivo futuro a disponibilidade para sistemas iOS.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Gamificação

Em pesquisa realizada em 2022 pela Pesquisa Game Brasil (PGB), foi constatado que 74,5% dos brasileiros consome algum tipo de jogo eletrônico, número que era de apenas 23% no ano de 2012 (TADEU, 2022). Essa pesquisa demonstra um crescimento de mais de 200% em apenas dez anos, número este, que tende a crescer ainda mais.

A “gamificação” se origina do termo em inglês *gamification*, termo criado pelo britânico Nick Pelling em 2008, tendo origem na indústria de mídia digital com o intuito de aumentar o engajamento dos usuários. No contexto da educação, a “gamificação” implica em aplicar regras comuns utilizadas em jogos na prática da educação, ou seja, é utilizado na educação conceitos como: pontuação, rankings, objetivos, entre outros. Com a utilização destes conceitos é possível aumentar o interesse dos alunos em resolverem problemas, criando a sensação de recompensa para cada questão, ou fase, superada corretamente (RIBEIRO, 2018).

Apesar de o termo *gamification* ter sido criado apenas no ano de 2008, o uso desta técnica na educação é utilizado há séculos. Em meados do século VI antes de cristo, o filósofo Platão já apontava a importância do uso de jogos para o desenvolvimento e aprendizado das crianças, afirmando que tanto meninos como meninas deveriam praticar juntos, atividades educativas através de jogos.

O uso desta técnica na educação ainda apresenta alguns problemas, mesmo com o crescimento do uso de eletrônicos e de internet no Brasil, ainda existem alguns alunos que não possuem estas ferramentas, desta forma, criando certa dificuldade para seu uso. Outro problema apresentado, é o próprio método, se a dificuldade de conquistar os pontos estiver muito alta, é possível que o método tenha um efeito contrário e desestimular o aluno a continuar resolvendo questões. Um dos métodos para resolver essa questão é separar os problemas por dificuldade e dar aos alunos a escolha da dificuldade ou permitir ao sistema que reconheça que o aluno está tendo dificuldade em resolver e diminuir a dificuldade de forma automática (ROSA, 2018).

### Linguagem de Programação Python

Foi adotado o uso da Linguagem de Programação Python para ser a linguagem suportada pelo aplicativo iPyDojo, pois de acordo com a pesquisa feita pela ZDNET, no terceiro trimestre de 2021 (HUGHES, 2021), Python é a segunda Linguagem de Programação mais utilizada no mundo, utilizada por aproximadamente 11,3 milhões de desenvol-

vedores em todo o mundo, atrás apenas do JavaScript com 16,4 milhões. A expectativa é que a linguagem aumente o número de usuários. Em pesquisa feita pela CodingNomads, instituição com vários cursos de Tecnologia da Informação e Comunicação em todo o mundo, Python é a linguagem com a maior oferta de vagas, em listagens nos Estados Unidos e na Europa (BRANCO, 2021). Além desses dados, A Linguagem de Programação Python apresenta uma necessidade de escrita menor para a criação de códigos, o que no que diz respeito ao uso de um smartphone, ajuda o usuário a digitar de forma mais rápida e simples.

O objetivo do iPyDojo é servir como um aplicativo auxiliar no ensino-aprendizagem de programação para estudantes do ensino fundamental e médio da cidade de Teresópolis-RJ e região, além de atender estudantes ingressantes no curso de Ciências da Computação do UNIFESO, contendo desafios de programação com o intuito de disseminar o ensino-aprendizagem da programação através da gamificação.

Como metodologia utilizada para solucionar o problema apresentado, foi realizado: (a) levantamento de informações sobre o cenário da área de Tecnologia da Informação e Comunicação no Brasil; (b) análise da viabilidade de desenvolvimento e implantação do aplicativo *mobile* iPyDojo; (c) modelagem da aplicação, por meio da Engenharia de Software, modelagem dos principais componentes do aplicativo *mobile* iPyDojo; (d) desenvolvimento e implantação do aplicativo *mobile* iPyDojo.

Desta forma, foi desenvolvido um aplicativo *mobile* utilizando tecnologias como React-Native, JavaScript e Linguagem de Consulta Estruturada (em inglês, Structured Query Language — SQL), considerando os conceitos de User Experience (UX), ou conhecido em português como Experiência do Usuário.

## RESULTADOS

### Servidor

O servidor foi desenvolvido utilizando a Linguagem de Programação Python em conjunto do micro *framework* Flask, que foi utilizado no aplicativo o sistema de rotas. O endereço informado levará até o módulo especificado, este informará o código em linguagem SQL que então fará a consulta com o banco de dados, após isto o servidor enviará estes dados ao aplicativo em formato JSON (em inglês, *JavaScript Object Notation*).

Foram utilizados os métodos GET e POST, sendo o primeiro utilizado quando o aplicativo precisa enviar informações simples ao servidor, já o método POST é utilizado para o envio de informações mais complexas ao servidor, informações estas que podem ser gravadas ou não no Banco de Dados, esses dados são enviados em formato JSON.

O servidor além de fazer a ligação com o Banco de Dados também é responsável por verificar se o código enviado pelo usuário é um código válido. Quando o usuário clica no botão “enviar” após responder uma questão, o aplicativo envia o código completo, ou seja, o trecho digitado pelo usuário mais os

trechos previamente preenchidos pelo aplicativo, a resposta esperada pelo aplicativo é o número id do usuário, os dados são enviados através da rota “executar”.

Após receber esses dados, o servidor cria ou abre, se já existir, dois arquivos, um arquivo com o código da função realizada pelo usuário, e um arquivo de chamada. O servidor então executa o arquivo de chamada como um subprocesso, esse arquivo de chamada executa a função do usuário, recebe a resposta retornada pela função e grava essa resposta em um arquivo de texto, ambos os arquivos criados e a resposta possuem o número de identificação do usuário em seu nome, dessa forma, usuários diferentes podem realizar a requisição simultaneamente sem interferência.

Após a execução do subprocesso, o servidor abre o arquivo de texto com a resposta criada e a compara com a resposta esperada. Caso a resposta esteja certa é retornado o valor “V”, caso a resposta esteja diferente do esperado é retornado o valor “F” e caso ocorra um erro durante a execução do servidor o valor retornado é “ERRO”. As rotas criadas com o objetivo de acessar alguma informação do banco de dados e retorná-la utilizam o método GET, com exceção da rota “login”, que utiliza o método POST, pois os valores de login e senha do usuário podem possuir caracteres especiais, como por exemplo o caractere “/”, o que daria conflito com a rota. Todas as rotas criadas com objetivo de gravar algum valor no banco de dados também utilizam o método POST, para garantir que os dados gravados sejam iguais aos enviados pelo

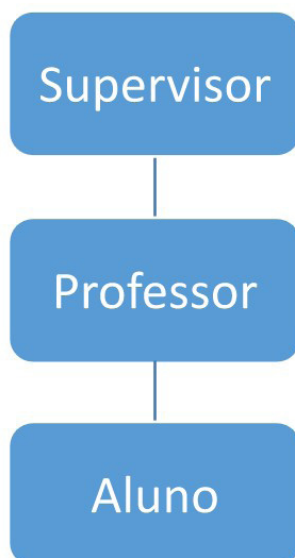
aplicativo.

O servidor está hospedado em uma máquina virtual da AWS e pode ser acessado utilizando o endereço de IP: “http://44.211.145.96” através da porta “8080”.

### Aplicação *Mobile*

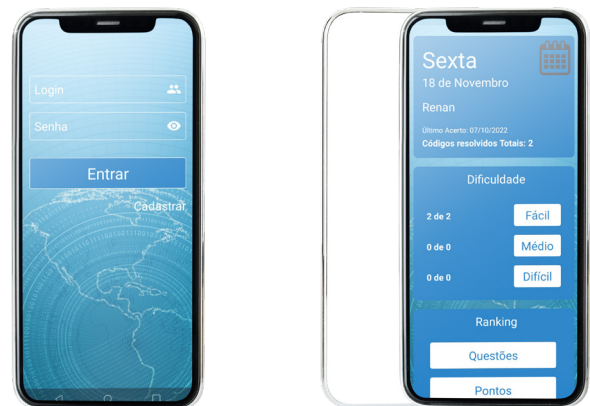
Para fazer uso deste aplicativo, o usuário poderá acessar os recursos disponíveis da plataforma por meio da página principal de acordo com o nível do usuário. O usuário com perfil de “supervisor”, por exemplo, tem acesso a todos os módulos a aplicação *mobile* e ao cadastro de novos supervisores e professores. O usuário com perfil de “professor” tem acesso aos mesmos módulos do aluno e mais os módulos de cadastro de código e relatório. Já o usuário com perfil de “aluno” tem acesso aos códigos disponíveis da plataforma e da janela de atualização de dados. A seguir, é possível visualizar na Figura 1 os níveis hierárquicos dos perfis de usuários presentes no sistema através do organograma apresentado.

Figura 1 – Organograma do Aplicativo.



O aplicativo foi desenvolvido visando alcançar a disponibilidade, automatização e segurança dos dados e informações dos usuários. Foram atribuídos privilégios referentes a cada tipo de nível hierárquico do usuário, evitando que alunos adicionem códigos não verificados ao aplicativo e professores de cadastrarem pessoas de fora da instituição como novos usuários de nível “professor”. Dessa forma, apenas o “supervisor”, tem acesso total. O aplicativo proporciona apenas aos níveis hierárquicos mais altos a gestão de controle, disponibilidade e eficiência das funcionalidades do aplicativo iPyDojo. Na Figura 2 é possível observar uma imagem ilustrativa do Aplicativo iPyDojo.

Figura 2 – Imagem ilustrativa do Aplicativo iPyDojo.



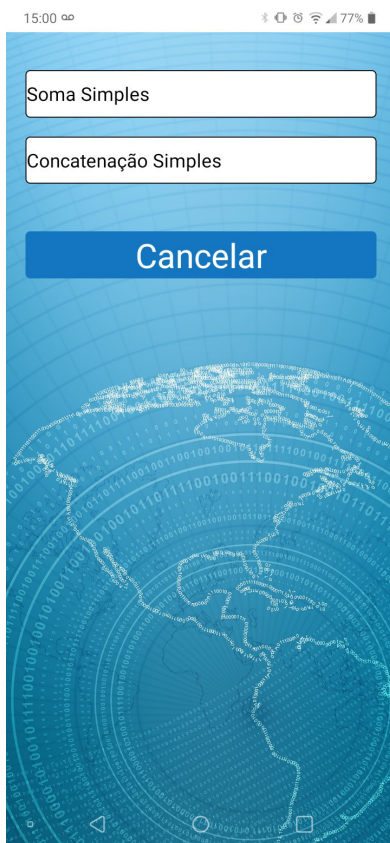
O aplicativo iPyDojo é instalado em sistemas Android 6.0 ou superior, desenvolvido utilizando o Framework React-Native utilizando a Linguagem de Programação JavaScript e Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD) Firebird. O sistema escolhido visa alcançar a disponibilidade, automatização e segurança dos dados e das informações dos usuários.

Na tela principal do aplicativo consta o nível do usuário, a data de acesso, o dia da

semana, o nome do usuário, a data do último código enviado com a resposta certa e a quantidade total de códigos já resolvido no aplicativo, como pode ser observado na Figura 2.

Clicando no botão de alguma das funcionalidades apresentadas no aplicativo, aparecerá uma lista de códigos disponíveis para serem completados pelo estudante, como pode ser observado na Figura 3.

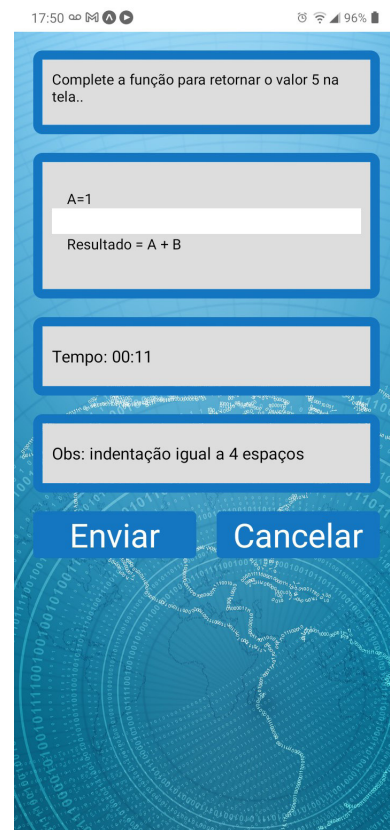
Figura 3 – Tela de Escolha.



Ao escolher uma das opções, será apresentado a tela do problema. A parte de cima da tela informa a descrição do problema, a parte seguinte da tela é onde está o código da função que será enviado para análise. Esta parte é dividida em 3 partes, a primeira parte da função-resposta já vem informada, a segunda parte é onde o aluno deve digitar sua resposta e a terceira parte também já vem res-

pondida com a finalização da função. Enquanto o usuário está executando o código, existe um relógio cronometrando o tempo, como pode ser observado na Figura 4.

Figura 4 – Tela de Problema.



Ao informar um código incorreto, o aplicativo irá exibir uma mensagem informando que o código está incorreto. Caso o código esteja correto, será informado que o código está correto e bem como será informado também a pontuação alcançada pelo usuário relativo ao tempo decorrido para responder à questão.

Além disso, o aplicativo mobile foi projetado com três níveis de dificuldade: (a) fácil, (b) médio e (c) difícil, compondo desta forma o módulo de “Programação”. Em cada nível de dificuldade, é exibido a quantidade de códigos já respondidas pelo usuário, a quan-

## Artigo científico

tidade total de códigos possíveis para resolver nesta dificuldade. Foi projetado ainda, o módulo “Ranking”, nele é possível observar a classificação geral de usuários, de todos os níveis, tanto em questões respondidas, como a pontuação total alcançada. Outro módulo projetado é o módulo “Alterar”, todos os usuários podem alterar seus dados de cadastro, usuários de níveis 2 ou acima podem alterar qualquer questão já enviada.

Desenvolveu-se ainda, o módulo “Relatório”, que está disponível para usuários de níveis 2 e 3, ou seja, usuários do tipo “supervisor” e “professor”. Ao clicar no botão “Resolvidos”, o aplicativo irá mostrar uma lista de códigos cadastrados pelo usuário, escolhendo um destes códigos, aparecerá um relatório informando todos os usuários que já responderam corretamente o código, e a data em que isto foi realizado pela primeira vez. Foi projetado ainda, o módulo “Cadastrar”, onde é possível cadastrar uma nova questão ou um novo professor, as questões podem ser cadastradas por usuários de níveis 2 ou 3. Novos professores só podem ser cadastrados unicamente por um usuário de nível 3, ou seja, um usuário do tipo “Supervisor”.

## DISCUSSÃO

Foram observadas algumas limitações no estado atual do aplicativo *mobile* iPy-Dojo, bem como a necessidade de desenvolvimento novas funcionalidades. Desta forma, para trabalhos futuros propõe-se o desenvolvimento das seguintes funcionalidades:

- Suporte a outras Linguagens de Programação, permitindo uma ampla possibilidade de práticas

para os usuários;

- Suporte a iOS, permitindo um leque maior de possibilidades de aparelhos compatíveis para os usuários;
- Otimização para o ensino-aprendizado de problemas mais complexos, para quando o usuário dispor de mais disponibilidade de tempo ao pensar e digitar seu código;
- Inclusão de programação utilizando *Blockly Games*, deste modo, facilitando e agilizando a programação para os usuários, deixando assim o iPyDojo mais dinâmico e interativo para todos os usuários.
- Inclusão do cadastro de contas de alunos pela instituição de ensino, desta forma, limitada a uma conta por aluno e utilizando a matrícula como parâmetro identificador do usuário;
- Inclusão de diferentes relatórios para uma análise e controle de alunos/usuários por parte dos usuários do tipo “supervisor” e “professor”.
- Inclusão de verificação de similaridade de códigos para detecção de plágio.

## CONCLUSÃO

Neste trabalho foi proposto o desenvolvimento e implantação de um aplicativo



*mobile* para o ensino-aprendizagem de Lógica de Programação através da metodologia de gamificação. O iPyDojo é um aplicativo para dispositivos móveis, que utilizando a metodologia de gamificação, visa incentivar e auxiliar o ensino-aprendizagem de Lógica de Programação para estudantes que estejam iniciando o aprendizado em Lógica de Programação e Programação. Além disso, contribui com os professores, permitindo que criem suas próprias questões ou desafios, e acompanhem o desenvolvimento dos estudantes.

iPyDojo foi desenvolvido utilizando o *framework* React-Native, sendo compatível com Sistema Operacional Android a partir da versão 6.0. O servidor foi criado utilizando a Linguagem de Programação Python, junto ao *Micro framework* Flask, além disto, o sistema utilizado para gerenciar o Banco de Dados foi o Firebird. Atualmente, o aplicativo iPyDojo oferece suporte apenas a Linguagem de Programação Python.

Desta forma, pode-se concluir que a abordagem adotada nesse estudo, auxiliou ao cumprimento da proposta inicial, sendo apresentado o desenvolvimento e implantação de um aplicativo *mobile*, que permite aos usuários responderem a pequenos desafios de forma simples e fácil de digitar, utilizando um *smartphone* para praticar lógica de programação e programação.

## REFERÊNCIAS

1. ALGOMAI, R. Pesquisa: brasileiros passam mais de duas horas por dia no trânsito. Revista Algomais, 2019. Disponível em: <<https://revista.algomais.com/pesquisa-brasileiros-passam-mais-de-duas-horas-por-dia-no-transito>>.
2. AZEVEDO, A. L. M. dos S. Uso de internet, televisão e celular no Brasil. IBGE Educa Jovens, 2019. Disponível em: <<https://educa.ibge.gov.br/jovens/materias-especiais/20787-uso-de-internet-televisao-e-celular-no-brasil.html>>.
3. BRANCO, D. C. Saiba por que a linguagem python será a Mais exigida no mercado em 2022. Canaltech, 2021. Disponível em: <<https://canaltech.com.br/mercado/saiba-por-que-a-linguagem-python-sera-a-mais-exigida-no-mercado-em-2022-204935>>.
4. DAU, G. Programador É uma das carreiras mais promissoras de 2021. Jornal Contábil, 2021. Disponível em: <[jornalcontabil.com.br/programador-e-uma-das-carreiras-mais-promissoras-de-2021](http://jornalcontabil.com.br/programador-e-uma-das-carreiras-mais-promissoras-de-2021)>.
5. G1. Uso da internet no Brasil cresce, e chega a 81% da população, diz pesquisa. G1, 2021. Disponível em: <<https://g1.globo.com/economia/tecnologia/noticia/2021/08/18/uso-da-internet-no-brasil-cresce-e-chega-a-81percent-da-populacao-diz-pesquisa.ghtml>>.
6. HUGHES, O. Top programming languages: Most popular and fastest growing choices for developers. ZDNET, 2021. Disponível em: <<https://www.zdnet.com/article/top-programming-languages-most-popular-and-fastest-growing-choices-for-developers>>.
7. MAIA, A. Setor de Ti deve empregar 2 Milhões de Pessoas Nos próximos 10 anos. Agencia de Notícias CNI, 2021. Disponível em: <<https://noticias.portaldaindustria.com.br/noticias/inovacao-e-tecnologia/setor-de-ti-deve-empregar-2-milhoes-de-pessoas-nos-proximos-10-anos>>.
8. POVO, E. G. do. Brasil Vai Precisar de Quase 800 Mil Profissionais de ti até 2025. Gazeta do Povo, 2022. Disponível em: <<https://www.gazetadopovo.com.br/gazz-conecta/brasil-vai-precisar-de-quase-800-mil-profissionais-de-ti-ate-2025>>.
9. PRO, L. Gamificação: o que é e quais os benefícios na aprendizagem? Ludos Pro, 2022. Disponível em: <<https://www.ludospro.com.br/blog/o-que-e-gamificacao>>.
10. RIBEIRO, K.A. USODEGAMIFICAÇÃO EM AMBIENTES EDUCACIONAIS. Tese (Doutorado) — Federal University of Juiz de Fora, 2018. Available at <http://monografias.ice.ufjf.br/tcc-web/tcc?id=439>

## Artigo científico

11. ROSA, T. M. R. d. Gamificação: uma prática para revitalizar a educação. 2018.
12. TADEU, T. T. V. Público gamer cresce e 3 em cada 4 brasileiros consomem jogos eletrônicos. CNN Brasil, 2022. Disponível em: <<https://www.cnnbrasil.com.br/tecnologia/publico-gamer-cresce-e-3-em-cada-4-brasileiros-consomem-jogos-eletronicos/>>.