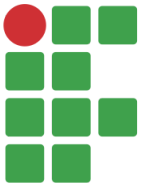


INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CAMPUS CAMPINA GRANDE
CURSO SUPERIOR DE BACHARELADO EM ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO

ÁLISSON LEANDRO DE SOUZA SILVA

GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE PROGRAMAÇÃO: DESENVOLVIMENTO DE UM PROTÓTIPO PARA DISCIPLINAS INTRODUTÓRIAS

CAMPINA GRANDE
2025

Álisson Leandro de Souza Silva

Gamificação no Ensino de Programação: Desenvolvimento de um Protótipo para Disciplinas Introdutórias

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Engenharia de Computação, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba Campus Campina Grande, em cumprimento às exigências parciais para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Computação.

Instituto Federal da Paraíba

Orientador(a): Prof. Dr. David Candeia Medeiros Maia

Coorientador(a): Prof. Dr. Alysson Filgueira Milanez

Campina Grande
2025

Catalogação na fonte:
Ficha catalográfica elaborada por Gustavo César Nogueira da Costa - CRB 15/479

S586g Silva, Álisson Leandro de Souza

Gamificação no ensino de programação: desenvolvimento de um protótipo para disciplinas introdutórias / Álisson Leandro de Souza Silva. - Campina Grande, 2025.

40 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Engenharia de Computação) - Instituto Federal da Paraíba, 2025.

Orientador: Prof. Dr. David Candeia Medeiros Maia.

Coorientador: Prof. Dr. Alysson Filgueira Milanez.

1. Engenharia de computação 2.Gamificação 3. Ensino de programação 4. Aprendizado interativo I. Maia, David Candeia Medeiros II. Milanez, Alysson Filgueira III.Título.

CDU 004.42

Álisson Leandro de Souza Silva

Gamificação no Ensino de Programação: Desenvolvimento de um Protótipo para Disciplinas Introdutórias

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Engenharia de Computação, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba Campus Campina Grande, em cumprimento às exigências parciais para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Computação.

Trabalho aprovado. Campina Grande, 20 de fevereiro de 2025:

Prof. Dr. David Candeia Medeiros Maia
Orientador (IFPB)

Prof. Dr. Alysson Filgueira Milanez
Coorientador (UFERSA)

Profa. Dra. Ianna Maria Sodré Ferreira de Sousa
Membro da Banca (IFPB)

Profa. Dra. Mirna Carelli Oliveira Maia
Membro da Banca (IFPB)

Campina Grande
20 de fevereiro de 2025

“Um navio está seguro no porto, mas não é para isso que os navios foram criados.”
John A. Shedd

Agradecimentos

Primeiramente, gostaria de agradecer a Deus, que me permitiu ter saúde, resiliência e determinação para alcançar todos os meus objetivos ao longo desses anos de estudo. À minha família, por todo o apoio, ajuda e por sempre me incentivarem a buscar meus sonhos, especialmente à minha mãe, pelo incentivo ao estudo desde a infância e por me mostrar sua importância como fator transformador.

Aos professores David Candeia e Alysson Filgueira, pelo apoio desde o meu primeiro contato como voluntário no projeto de pesquisa, por toda orientação, dedicação, parceria, ensinamentos e conselhos durante o desenvolvimento deste trabalho. Sem sombra de dúvidas, vocês contribuíram significativamente para minha trajetória pessoal e profissional.

Aos alunos da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Pedro Henrique Souza e Alex Kauan de Oliveira Lima, que colaboraram de forma significativa para o planejamento e execução do questionário e das entrevistas.

A todos os colegas e amigos que fiz ao longo dessa jornada, por tornarem essa caminhada mais leve e divertida.

Aos professores que me transmitiram o conhecimento necessário para que eu chegasse até aqui, assim como à instituição de ensino Instituto Federal de Educação da Paraíba (IFPB) Campus Campina Grande, que foi essencial na minha formação profissional, por toda dedicação.

Enfim, a todos aqueles — professores, técnicos, familiares, colegas e amigos — que estiveram envolvidos, direta ou indiretamente, no meu processo de formação, os meus mais sinceros agradecimentos.

Sumário

1. Introdução.....10
2. Fundamentação Teórica.....11
2.1. Sistemas Educacionais: Jogos Educacionais e Jogos Sérios..... 11
2.2. Gamificação..... 12
2.3. Sistemas Web..... 12
3. Trabalhos Relacionados.....13
4. Metodologia.....15
4.1. Exploração do Tema.....15
4.2. Caracterização Institucional e Análise de Dados..... 15
4.3. Levantamento de Informações com Usuários..... 16
4.4. Elaboração da Ideia..... 17
4.5. Desenvolvimento do Protótipo.....17
5. Resultados e Discussões..... 18
5.1. Análise dos Dados Institucionais..... 18
5.2. Resultados do Questionário.....22
5.3. Construção do Protótipo.....23
6. Conclusão..... 25
Referências.....26
Apêndices..... 29
Apêndice A - Questionário aplicado com discentes e docentes.....29
Apêndice B - Roteiro da entrevista realizada com os docentes..... 35
Apêndice C - Protótipos Inicial de Interface no Figma..... 39
Apêndice D - Telas Adicionais do Sistema.....40

Lista de Figuras

1. Análise da Disciplina Teórica Introdutória de Programação do Curso Superior de Engenharia de Computação do IFPB campus Campina Grande……... 19
2. Análise da Disciplina Prática Introdutória de Programação do Curso Superior de Engenharia de Computação do IFPB campus Campina Grande..…….. 19
3. Análise da Disciplina Introdutórias de Programação do Curso Superior de Telemática do IFPB campus Campina Grande..……...… 20
4. Análise da Disciplina Introdutórias de Programação do Curso Técnico Subsequente de Informática do IFPB campus Campina Grande..……... 21
5. Resposta dos alunos a respeito das principais dificuldades nas disciplinas introdutórias de programação..…….…... 22
6. Mostra o sistema com os conteúdos trabalhados e a subdivisão de níveis em um conteúdo..……... 23
7. Mostra o formato das questões trabalhadas em cada um dos níveis de um bloco de conteúdo do sistema, bem como sua responsividade..……...… 24
8. Apresenta como os materiais de apoio tanto textuais quanto visuais são visualizados no sistema..……. 25
9. Modelo inicial da interface do sistema na visão do usuário aluno desenvolvida no Figma..……...…. 39
10. Tela de login do sistema..……... 40
11. Tela de Cadastro do sistema..…….……..... 40
12. Menu do sistema..……...……..... 41
13. Tela de materiais complementares..……...……..... 41

Lista de Tabelas

1. Comparação entre sistemas existentes e o sistema proposto……. 14

Gamificação no Ensino de Programação: Desenvolvimento de um Protótipo para Disciplinas Introdutórias

Álisson Leandro de Souza Silva[1], David Candeia Medeiros Maia[1], Alysson Filgueira Milanez[2]

[1] Coordenação da Área de informática - Instituto Federal da Paraíba (IFPB)
Av. Tranqüilino Coelho Lemos, 671 – Campina Grande – PB, 58432-300, Brasil

[2] Departamento de Engenharias e Tecnologia - Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA)
BR-226, s/n – Pau dos Ferros – RN, 59900-000, Brasil

alissonleo22@gmail.com, david.maia@ifpb.edu.br, alysson.milanez@ufersa.edu.br

Abstract: *Introductory programming courses pose significant challenges, such as fostering logical thinking, highlighting the need for tools that promote practice and student engagement. This study developed a gamified system prototype to support learning in these courses. The research involved analyzing institutional data, applying questionnaires with teachers and students, and conducting interviews with professors. The results highlight the main difficulties faced in the learning process and present the developed system. The prototype demonstrated potential as a pedagogical solution for programming education, although further testing in an institutional context is still necessary.*

Keywords: *gamification, student engagement, introductory programming, Web system, data analysis.*

Resumo: *As disciplinas introdutórias de programação apresentam desafios significativos, como o pensar lógico, destacando a necessidade de ferramentas que promovam a prática e o engajamento dos alunos. Este estudo desenvolveu um protótipo de sistema gamificado para apoiar o aprendizado nessas disciplinas. A pesquisa incluiu a análise de dados institucionais, a aplicação de questionários com professores e alunos, e entrevistas com os docentes. Os resultados evidenciam as principais dificuldades enfrentadas no processo de aprendizagem, assim como apresentam o sistema desenvolvido. O protótipo mostrou potencial como uma solução pedagógica no ensino de programação, embora ainda haja a necessidade de testes em um contexto institucional.*

Palavras-chave: *gamificação, engajamento estudantil, introdução à programação, sistema Web, análise de dados.*

1. Introdução

As disciplinas introdutórias de programação possuem um papel fundamental na formação e desenvolvimento de futuros profissionais da área de tecnologia da informação (TI), ao fornecerem os fundamentos necessários para o desenvolvimento do raciocínio lógico-cognitivo. Essas competências são essenciais não somente para a criação de aplicações tecnológicas, mas também para a identificação e solução de problemas de negócio, consideradas a base dos cursos de TI e lecionadas em outros cursos, como os de engenharia (Rapkiewicz *et al.*, 2006). Entretanto, ainda existe uma taxa considerável de reprovação, bem como a dificuldade no aprendizado e na abstração de conceitos básicos de programação (Pereira; Rapkiewicz, 2004, *apud* Rapkiewicz *et al.*, 2006).

Para engajar os alunos, uma das possibilidades é o uso de metodologias ativas (MAs). O modelo de ensino baseado em MAs utiliza a abordagem de colocar o aluno como o personagem principal do processo de ensino, uma vez que usufruem do uso de situações ou simulações do cotidiano do estudante para que a aprendizagem se torne mais prática e efetiva (Curvo; Mello; Leão, 2023). As MAs mais utilizadas são os jogos educacionais e a gamificação, por possibilitarem um *feedback* mais rápido (Calderon; Silva; Feitosa, 2021).

Os jogos educacionais e a gamificação são bastante utilizados na educação brasileira por o Brasil possuir o terceiro maior mercado de jogos eletrônicos do mundo, totalizando mais de 77 milhões de pessoas (Souza *et al.*, 2021). Além disso, tais abordagens, principalmente a gamificação, possuem o potencial de engajar e motivar os estudantes (Souza; Borges; Durelli, 2022). Neste cenário, jogos educacionais e gamificação se apresentam como técnicas promissoras para o desenvolvimento de ferramentas que sirvam de apoio educacional, uma vez que na área da educação os elementos lúdicos podem ser estratégias complementares ou até mesmo principais no processo de educar (Prensky, 2004, *apud* Vasconcellos *et al.*, 2017).

Os principais pontos de retenção de estudantes nos cursos de TI estão relacionados às disciplinas introdutórias de programação e matemática (Campos; Gardiman; Madeira, 2015). Além disso, uma das principais dificuldades dos estudantes que ingressam nesses cursos é o desenvolvimento do raciocínio lógico, bem como a falta de motivação na introdução da programação (Rapkiewicz *et al.*, 2006). Tais pontos estão relacionados muitas vezes ao fato dos alunos estarem tendo um contato primário com as abstrações de algoritmos, pois, de acordo com Freitas, Fontes e Da Silva (2022) os alunos nessas disciplinas tendem a apresentar dificuldades ligadas à sintaxe, semântica e lógica de programação. Um sistema gamificado pode, então, auxiliar no processo de ensino/aprendizagem de lógica e programação, podendo contribuir com o resgate do interesse da aprendizagem (Barbosa, 1998, *apud* Roland *et al.*, 2004).

Dessa forma, por meio deste estudo, objetiva-se realizar o desenvolvimento de um protótipo de um sistema gamificado que apoia o processo de ensino/aprendizagem

das disciplinas introdutórias de programação dos cursos de TI do *campus* Campina Grande do Instituto Federal da Paraíba (IFPB). Para alcançar esse objetivo, inicialmente, foi feita uma análise dos dados abertos institucionais para entender a situação dos alunos nas disciplinas práticas e teóricas de algoritmos e lógica de programação. Posteriormente, realizou-se uma pesquisa de campo com professores e alunos, usando entrevistas com docentes e questionários com discentes. O objetivo dessas intervenções foi entender o panorama atual das disciplinas do campus referente aos conteúdos trabalhados, às principais dificuldades e metodologias utilizadas para apoiar o desenvolvimento do ensino de algoritmos e lógica. As informações coletadas permitiram construir uma prova de conceito a respeito da problemática, além de servir como base para o levantamento de requisitos. Por fim, foi desenvolvida a aplicação que apoia o estudo e aprendizado dos conteúdos das disciplinas introdutórias de programação, além de trabalhar os conceitos lógicos e cognitivos.

O presente trabalho está estruturado da seguinte forma: a Seção 2 apresenta a fundamentação teórica, abordando os principais conceitos que fundamentam a pesquisa e contribuem para o entendimento do estudo. A Seção 3 explora os trabalhos relacionados, destacando estudos alinhados ao tema proposto. Na Seção 4, é discutida a metodologia adotada, apresentando as etapas do estudo e os métodos utilizados. A Seção 5 é voltada à apresentação e discussão dos resultados obtidos. Por fim, a Seção 6 abrange as conclusões da pesquisa e apresenta perspectivas para trabalhos futuros.

2. Fundamentação Teórica

Ao se estudar um sistema para o apoio educacional, deve-se compreender alguns conceitos que estão por trás desse tipo de software. Sendo assim, será discorrido sobre os conceitos de sistema educacional, como jogos educacionais e jogos sérios, gamificação e sistema Web, para melhor entendimento deste artigo.

2.1. Sistemas Educacionais: Jogos Educacionais e Jogos Sérios

No contexto educacional, assim como no universo de software, existe uma preocupação a respeito de maneiras de transmitir o conhecimento ao aluno, de modo que diversos pesquisadores buscaram compreender a conexão entre o processo de brincar/jogar e o de aprendizagem (Vasconcellos *et al.*, 2017). De tal forma que os sistemas educacionais possuem como foco a difusão de conhecimento, podendo ser por meio de textos, vídeos e jogos. Algumas subáreas mais conhecidas e trabalhadas em uma conjuntura de jogos mais educação são os jogos educacionais e os jogos sérios (*serious game*), por conseguirem simular problemas reais e experiências práticas aos jogadores (Luiz *et al.*, 2024).

Um jogo educacional é descrito como sendo um jogo e/ou dinâmica desenvolvida com o intuito de ensinar sobre um determinado assunto (Correia, Araújo, 2011, *apud* Vasconcellos *et al.*, 2017). Além de reforçar os conhecimentos previamente adquiridos, esse tipo de jogo pode ou não envolver soluções tecnológicas. No contexto

deste estudo, ele se apresenta como uma abordagem baseada em software. Além disso, esse estilo de jogo pode atuar como um facilitador no resgate do desenvolvimento do vínculo afetivo educacional, promovendo o engajamento do aluno (Barbosa, 1998, *apud* Roland *et al.*, 2004).

Um jogo sério é uma abordagem baseada em jogos computacionais cujo foco principal é a transmissão de conteúdos, indo além de um simples passatempo para os jogadores (Ritterfeld, Cody e Vorderer, 2009, *apud* Medeiros, 2016), ou seja, trata-se de um software cujo propósito é abordar questões do nosso cotidiano de forma educativa (Raessens, 2010, p. 95, *apud* Vasconcellos *et al.*, 2017). Nele, usam-se estratégias metodológicas ativas, bem como a gamificação que serve de apoio para a construção do sistema, partindo de uma abordagem mais simplificada do que um jogo (Medeiros, 2016).

2.2. Gamificação

A utilização da gamificação auxilia no desenvolvimento de um sistema no qual são incorporados elementos tradicionais de jogos em um ambiente para trazer uma ludicidade para o sistema, ou seja, a gamificação utiliza dinâmicas de um jogo em uma aplicação não lúdica com a finalidade aumentar a motivação dos usuários (Deterding *et al.*, 2011, *apud* Souza, Borges e Durelli, 2022). Assim, pode-se definir gamificação como o uso de artefatos de jogos em contextos não lúdicos que demandam pontos-chave para engajar os indivíduos, para tornar a aplicação mais atrativa e engajadora (Chou, 2020, *apud* Chagas Júnior 2023).

Elementos comumente utilizados em um contexto gamificado são: *ranking*; uma interface amigável, que pode auxiliar no aumento do engajamento do usuário no sistema; atividades que envolvem diferentes níveis. A gamificação com esses elementos é conhecida como gamificação rasa (do inglês, *shallow gamification*), por se tratar de uma abordagem padrão e não personalizável pelos indivíduos (Souza, Borges e Durelli, 2022). Esses elementos conseguem fazer com que o usuário seja engajado a partir do princípio da competitividade saudável, no qual sua utilização incentiva a exploração, o engajamento do estudante e a realização de diferentes atividades (Medeiros, 2016).

2.3. Sistemas Web

O sistema Web representa um conjunto de software hospedado em um servidor da Internet, podendo ou não ser na nuvem, e acessado via um navegador, ou seja, sem a necessidade de instalar ou configurar uma aplicação, tal como um aplicativo para *desktop* ou *smartphone* (Chagas Júnior, 2023). Por meio de um navegador é possível acessar diferentes tipos de sistemas Web, podendo ser eles com a finalidade educacional ou não, pelo fato dos navegadores serem as principais ferramentas de acesso mundial a Internet por meio de computadores (Conceição, 2018). Isso ocorre devido ao fato que uma aplicação Web é acessada por meio de transferência e conexão entre hipertextos na

Internet, sendo conectados por meio de *links* possibilitando assim a navegação (Paula *et al.*, 2020).

Uma das principais vantagens de sua utilização é a fácil adaptação em diferentes dispositivos, por serem projetados responsivamente, como também sendo pensados e desenvolvidos com tecnologias que se adequam em diferentes navegadores, permitindo que o usuário consiga escolher o dispositivo e o tipo de navegador de sua preferência, esse tipo de aplicação utiliza o modelo RWD (do inglês, *Responsive Web Design*) no qual a *interface* se adequa ao tipo de dispositivo (Ensina *et al.*, 2019). Esse tipo de sistema é bastante utilizado quando se quer que diferentes usuários tenham acesso à aplicação de forma simplificada e sem a necessidade de ter disponibilidade/capacidade de armazenamento em seus dispositivos móveis. De tal forma que esse tipo de sistema é considerado a nova linhagem de sistemas computacionais (Santos, 2018, *apud* Paula *et al.*, 2020).

3. Trabalhos Relacionados

Os desafios enfrentados no processo de ensino-aprendizagem motivam o estudo e o desenvolvimento de diversas ferramentas para apoiar estudantes em diferentes áreas. Estudos como o de Chagas Júnior (2023) apresentam sistemas gamificados para o ensino, como o **Solucione-me**, cujo foco é a exercitação de desafios práticos com o intuito de reforçar conceitos, para preparar os estudantes para a prova do ENADE. Este sistema usa a abordagem de questões de múltipla escolha, além de apresentar um *ranking* dos melhores colocados e a estatística do estudante. Na versão para os professores, possui uma aba para publicar questões para os alunos, bem como é possível visualizar estatisticamente o desempenho das questões criadas.

Souza, Borges e Durelli (2022) projetaram e implementaram o ***Gamifying Graph Coverage Criteria*** (GGCC), um sistema de suporte para atividades de teste de software baseadas em grafos, no qual se utilizam *quizzes* para abordar o conteúdo. Nele a gamificação é usada para motivar os alunos por meio de avatares, *rankings* e *badges* de conquistas. Luiz *et al.* (2024) apresentam o **GameTest**, um jogo educacional cujo objetivo é a prática e exercitação de conceitos de testes de software por meio de *quizzes* em diferentes níveis, podendo escolher jogar entre teste funcional, unitário ou ambos. A aplicação aborda questões de múltipla escolha, no qual no nível fácil é utilizado verdadeiro e falso, enquanto no médio em diante possui mais opções com uma complexidade maior. Este sistema possui uma história de enredo do jogo e um temporizador durante a execução do *quiz* como algumas das abordagens gamificadas.

Alguns pesquisadores ao longo dos anos estudaram e planejaram aplicações para as disciplinas de programação e algoritmos, como Rapkiewicz *et al.* (2006), com o jogo **MAGU**, que tinha como intuito o uso de estratégias afetivas e cognitivas criando situações que desafiam o raciocínio do aluno para a resolução de problemas lógicos. Campos, Gardiman e Madeira (2015) desenvolveram o **Kodesh**, que segue um estilo de gamificação inicial baseado em PBL (*Points, Badges* e *Leaderboards*) cujo objetivo é

fazer com que o aluno implemente soluções de problemas validadas por um conjunto de testes ocultos, obtendo um *feedback* imediato classificado em até 5 estrelas, além de possuir *rankings globais* (todas as turmas) e local (turma do aluno). Outra aplicação criada é o **GameProgJF**, apresentada por Stephan, Oliveira e Renhe (2020), que trata de um sistema cujo foco é a implementação de funções na linguagem C para o aluno realizar uma determinada tarefa no jogo, sendo desenvolvido para ser usado no CodeBlocks.

Tabela 1. Comparação entre sistemas existentes e o sistema proposto

Nome do Sistemas	Ano de Publicação do Artigo	Artifício Gamificado	Foco
Solucione-me	2023	Quiz e ranking	ENADE
Gamifying Graph Coverage Criteria	2022	Quiz, ranking, avatares e badges	Teste de Software
GameTest	2024	Quiz, multinível e enredo/história	Teste de Software
MAGU	2006	Desafios lógicos	Lógica/Programação
Kodesh	2015	Points, Badges, Leaderboards, ranking e feedback	Programação
GameProgJF	2020	Implementação de funções em C para mover personagem	Programação
Exploradores do Código	-	Quiz e multinível	Programação

Fonte: Autoria própria

A principal estratégia gamificada utilizada é o *quiz*, como pode ser visto na Tabela 1. Nota-se, também, que as aplicações MAGU, Kodesh e GameProgJF possuem como foco conceitos de programação, contudo cada um aborda e direciona o sistema para um aspecto diferente. O Kodesh e o GameProgJF focam mais na implementação, ou seja, no exercício da lógica de programação por meio da sintaxe e semântica. Já o MAGU trabalha a lógica de programação por meio do desenvolvimento do pensamento lógico.

Diante dessas iniciativas, observa-se que a gamificação tem sido amplamente explorada como estratégia para o ensino de diversas áreas, incluindo programação introdutória e testes de software. No entanto, muitos sistemas existentes focam em aspectos específicos, sem oferecer uma progressão estruturada do aprendizado. Além disso, foi observado a falta de abordagens que trabalhem as abstrações de programação, ou seja, que não foque somente em linhas de código. Nesse contexto, este trabalho propõe um protótipo de sistema gamificado voltado especificamente para disciplinas

introdutórias de programação, priorizando o engajamento dos alunos por meio de desafios progressivos. No qual o foco será trabalhar as abstrações dos conceitos de programação por meio de quizzes divididos em multiníveis.

4. Metodologia

Para o desenvolvimento metodológico desta pesquisa, optou-se por utilizar uma metodologia iterativa e incremental, de forma que as etapas do estudo pudessem ser desenvolvidas paralelamente, ou seja, à medida que informações pertinentes eram coletadas e analisadas, outras etapas estavam sendo desenvolvidas e aprimoradas. De tal modo, para o desenvolvimento da aplicação, utilizou-se o que é conhecido como uma metodologia ágil, pois essa metodologia torna o desenvolvimento de software mais rápido e simples (Balle, 2011).

4.1. Exploração do Tema

Com o intuito de identificar os principais desafios enfrentados pelos professores e alunos nas disciplinas introdutórias de programação, foi realizada uma pesquisa na literatura acadêmica, analisando artigos previamente mencionados que abordam os problemas comuns no ensino de algoritmos e lógica de programação, bem como soluções e ideias para amenizar tais problemas.

De maneira adicional, foram consultados planos institucionais para mapear os conteúdos trabalhados nas disciplinas. Os materiais obtidos serviram como embasamento teórico e o desencadeamento do estudo, possibilitando a construção e o direcionamento do problema e dando início ao planejamento do sistema.

4.2. Caracterização Institucional e Análise de Dados

A etapa de caracterização institucional e a análise de dados permitiu compreender a situação dos alunos nas disciplinas introdutórias de programação, visando embasar teoricamente o desenvolvimento do protótipo. Para isso, foram realizadas análises dos dados abertos do IFPB (Instituto Federal da Paraíba), campus Campina Grande.

Os dados coletados abrangem o período de 2016 a 2023, com informações concretas até 2022, e posteriormente complementadas com os dados do ano de 2023, referentes aos estudantes dos cursos de Engenharia de Computação e Telemática. Para a condução do estudo, utilizou-se o **Google Colab**[1] como ferramenta para leitura e análise

[1] Google Colab é uma plataforma gratuita baseada na nuvem para escrever e executar código Python, com suporte para bibliotecas populares de ciência de dados. Acesso em: https://colab.research.google.com.

de dados, juntamente com bibliotecas como **Numpy**[2], **Pandas**[3] e **Matplotlib**[4] para auxiliar na interpretação dos dados. Para garantir a segurança de dados sensíveis, como a matrícula do aluno, foi utilizada a biblioteca **Hashlib**[5].

O objetivo principal desta análise foi identificar as taxas de reprovação dos alunos, bem como uma caracterização social dos estudantes da área de TI (Tecnologia da Informação), incluindo aspectos como o estado de origem do estudante, para melhor compreensão das diferentes realidades dos alunos. Os resultados foram sintetizados em gráficos para uma melhor compreensão e visualização dos dados.

4.3. Levantamento de Informações com Usuários

Para uma melhor compreensão do problema, assim como identificar possíveis requisitos e necessidades dos usuários para o sistema, foi realizada a aplicação de um questionário (Apêndice A) com professores e alunos com o intuito de realizar a coleta de dados tanto quantitativos quanto qualitativos. Com a aplicação do questionário foi possível obter a visão dos professores e alunos a respeito dos principais desafios e impactos da introdução da programação na vida dos estudantes, além de explorar o uso de jogos educacionais e seus efeitos. Além disso, buscou-se identificar as didáticas utilizadas pelos professores e as principais lacunas nas ferramentas disponíveis no mercado.

O questionário foi dividido em seções de perguntas nas quais uma seção era direcionada somente para os alunos, outra para os professores e uma para ambos. A seção direcionada aos discentes era composta por nove questões, das quais somente uma era aberta e opcional. A seção dedicada aos docentes possuía 10 questões, sendo somente uma fechada e das questões abertas duas eram opcionais. Por fim, foram propostas quatro questões para ambos responderem; dessas, três eram abertas, sendo uma optativa e a última uma questão fechada a respeito da importância/relevância do estudo. No começo do questionário foi apresentada uma pergunta a respeito da aceitação do **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido** (TCLE), bem como uma questão a respeito do papel do respondente na instituição, para que, com base na resposta, direcionasse os questionamentos condizentes com o seu papel.

Após a coleta, foram obtidas o total de 60 respostas válidas, das quais 55 eram de alunos e 5 de professores, coletadas utilizando o **Google Forms**[6]. Os resultados obtidos possibilitaram um melhor direcionamento a respeito do problema e da proposta

---

[2] NumPy é uma biblioteca Python para computação científica, que suporta o processamento de conjuntos de arrays multidimensionais e funções matemáticas avançadas. Acesso em: https://numpy.org.

[3] Pandas é uma biblioteca Python para manipulação e análise de dados, utilizada para trabalhar com estrutura do tipo DataFrames, no qual lida com grandes volumes de informações. Acesso em: https://pandas.pydata.org.

[4] Matplotlib é uma biblioteca Python para criação e exibição de gráficos. Acesso em: https://matplotlib.org.

[5] Hashlib é uma biblioteca Python para implementar funções de criptografia hash, usadas para garantir a integridade e segurança de dados. Acesso em: https://docs.python.org/3/library/hashlib.html.

[6] Google Forms é uma ferramenta do Google para criação de formulários online. Acesso em: https://forms.google.com.

de solução, assim como identificar na prática aspectos apontados durante a pesquisa exploratória sobre o tema.

Foram realizadas entrevistas com os professores que se dispuseram no questionário a entender melhor a proposta do sistema (dos cinco professores respondentes, três aceitaram realizar a entrevista). A entrevista (Apêndice B) tinha como foco compreender de forma mais abrangente alguns aspectos a respeito das dificuldades dos alunos, as metodologias utilizadas pelos professores na sala de aula, bem como entender quais são os principais mecanismos de engajamento do aluno, além de validar se um sistema gamificado entra como um fator de engajamento para o aluno.

A entrevista foi realizada pelo **Google Meet**[7] individualmente e semiestruturada, na qual as perguntas poderiam variar conforme as respostas obtidas. Inicialmente foram elaboradas 17 perguntas-base, as quais estavam divididas em dois blocos, sendo eles: "Como a disciplina acontece hoje" e "A possibilidade de um sistema gamificado/jogo como metodologia de ensino", contendo respectivamente 8 e 9 questões. Vale ressaltar que o entrevistado tinha a liberdade de responder da forma que quisesse, podendo optar por não responder a alguma pergunta, além de fazer questionamentos sobre o projeto.

4.4. Elaboração da Ideia

Baseado na pesquisa realizada e nos dados analisados, iniciou-se o planejamento do sistema, tendo como foco principal os materiais a serem abordados, o design e o fluxo da aplicação. O design foi desenvolvido utilizando o **Figma**[8] (Apêndice C), permitindo assim a criação de uma visão inicial do protótipo e assegurando que o sistema atendesse às necessidades identificadas.

Para facilitar o desenvolvimento do sistema e sua responsividade, escolheu-se elaborar a proposta fundamentada no princípio de *mobile first*, onde a aplicação é pensada primeiro ou unicamente para dispositivos móveis, e com base nele adaptada para os demais tipos de dispositivos.

4.5. Desenvolvimento do Protótipo

A implementação do protótipo se deu a partir da definição das ferramentas e tecnologias apropriadas para serem utilizadas. Entre as ferramentas escolhidas, destacam-se o

[7] Google Meet é uma plataforma de videoconferência desenvolvida pela Google, que permite a realização de reuniões virtuais em tempo real. Acesso em: https://meet.google.com/.
[8] Figma é uma ferramenta colaborativa de design, usada para criar interfaces de usuário e protótipos. Acesso em: https://www.figma.com/.

React[9], **TypeScript**[10], **Tailwind CSS**[11] e **Lucide-react**[12]. De tal forma que o desenvolvimento se deu a partir de uma abordagem iterativa, bem como a definição de pequenas etapas para serem desenvolvidas incrementalmente.

O processo de desenvolvimento foi pensado de modo a construir o sistema baseado nas necessidades dos usuários, considerando os aspectos analisados nas etapas anteriores. A opção por um sistema Web foi feita visando à facilidade e usabilidade que o estudante tem em poder acessar o sistema tanto pelos computadores da instituição quanto pelos seus dispositivos pessoais.

A metodologia utilizada permitiu uma compreensão ampla sobre o tema, além de possibilitar o desenvolvimento consciente do protótipo. Isso se deu devido à paralelização do estudo, tal como a interatividade entre as etapas, o que possibilitou que o projeto fosse conduzido de maneira estruturada e eficiente.

5. Resultados e Discussões

Nesta seção, são apresentados, discutidos e analisados os principais resultados obtidos durante as etapas da coleta de informações e do desenvolvimento do protótipo. Inicialmente, são discutidos os dados institucionais e suas implicações no ensino introdutório de programação. Em seguida, são abordados os resultados obtidos com o questionário e as entrevistas realizadas, assim como a apresentação e a avaliação das funcionalidades do protótipo.

5.1. Análise dos Dados Institucionais

Os resultados obtidos[13], a partir da análise dos dados institucionais, evidenciaram que existe uma taxa média de reprovação considerável nas disciplinas introdutórias de programação nos cursos de TI do IFPB campus Campina Grande.

---

[9] React é uma biblioteca *front-end* JavaScript de código aberto para a criação de interfaces de usuário, desenvolvida pelo Facebook (atual Meta). Acesso em: https://react.dev.

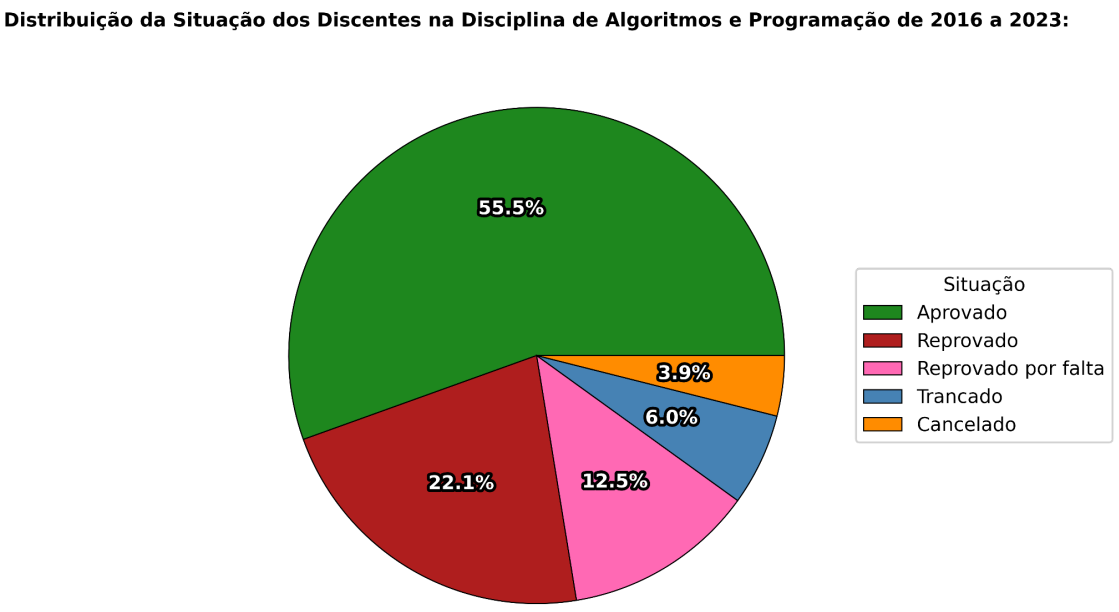
[10] TypeScript é uma linguagem de programação de código aberto desenvolvida pela Microsoft, que estende o JavaScript adicionando opcionalmente uma tipagem estática. Acesso em: https://typescriptlang.org.

[11] Tailwind CSS é um framework de utilitários CSS para criar interfaces personalizadas diretamente no HTML. Acesso em: https://tailwindcss.com.

[12] Lucide-react é uma biblioteca de ícones de código aberto para React. Acesso em: https://lucide.dev.

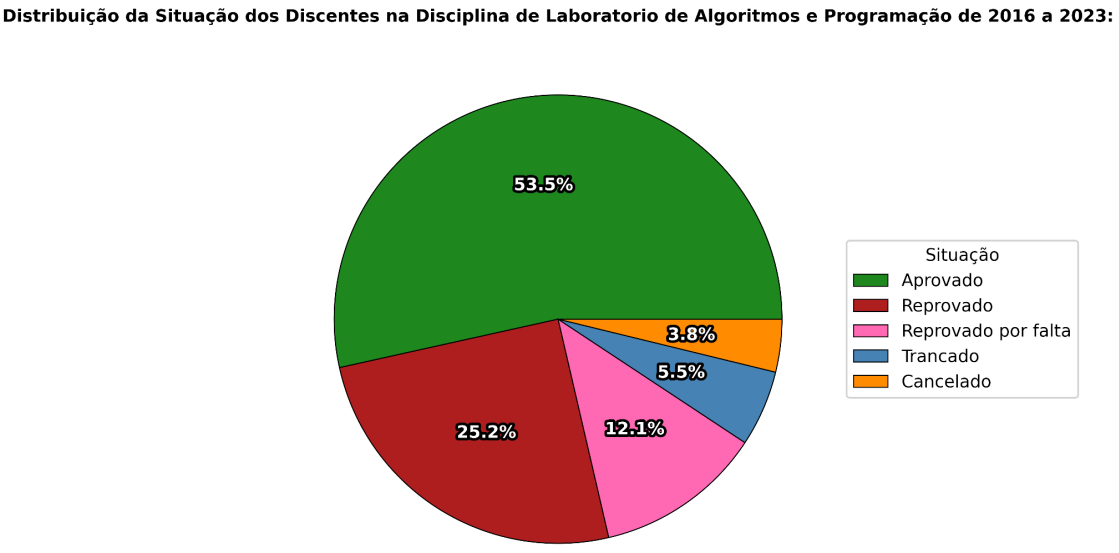
[13] Os resultados das análises podem ser visualizados através do Colab que conecta todos os demais Colabs. Acesso em: https://colab.research.google.com/drive/14-xvN-fbX_vU16IWQlVrS0Cum3zWVlo8.

Figura 1. Análise da Disciplina Teórica Introdutória de Programação do Curso Superior de Engenharia de Computação do IFPB campus Campina Grande



Fonte: Autoria própria

Figura 2. Análise da Disciplina Prática Introdutória de Programação do Curso Superior de Engenharia de Computação do IFPB campus Campina Grande



Fonte: Autoria própria

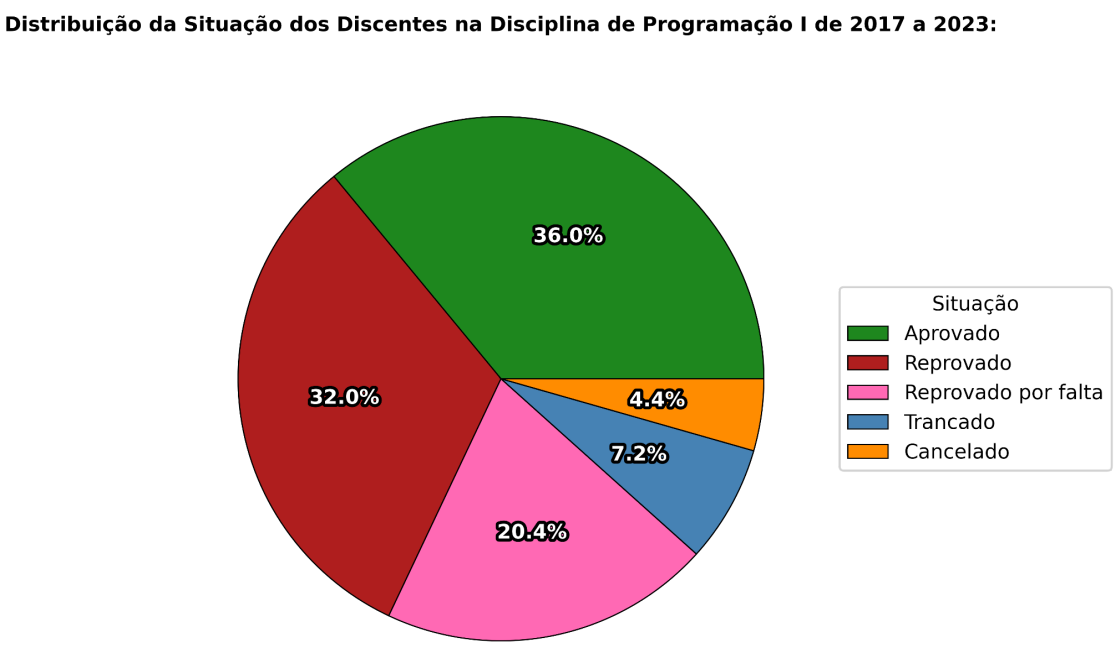
A Figura 1 refere-se à disciplina teórica introdutória de programação do curso superior de Engenharia de Computação e a Figura 2 se refere à disciplina prática. No período de 2016 a 2023 é possível perceber que a taxa média de reprovação é de 36%,

considerando reprovações tanto por falta quanto por nota. Esse valor representa a média entre as duas disciplinas introdutórias.

Ao se falar de reprovação, é importante destacar que ela pode ocorrer de diferentes formas, por exemplo, por nota, por falta ou até mesmo pelos dois motivos de forma simultânea. No âmbito do nosso estudo aparecem dois tipos: a reprovação por falta e a por nota. Para as análises foi utilizada a abordagem de juntar ambos os tipos de reprovação para obter uma visão geral da situação do aluno, uma vez que não é possível saber se o aluno reprovou por falta perto dos 25% ou próximo dos 100%, por exemplo. Sendo assim, ao se abordar no texto sobre reprovação, está sendo referida a junção de reprovação por falta e por nota.

O mesmo cenário pode ser considerado para o curso de Telemática, onde se teve uma taxa de reprovação de 52,4% no período de 2017 a 2023, como pode ser visto na Figura 3.

Figura 3. Análise da Disciplina Introdutórias de Programação do Curso Superior de Telemática do IFPB campus Campina Grande



Fonte: Autoria própria

Para ampliar nossas possibilidades e análises, foram analisados também os dados da disciplina introdutória de programação do curso técnico subsequente de informática do campus no período de 2016 a 2022 (Figura 4). Para esse curso foi observada uma taxa de reprovação de 59,7% e, também, que em muitos anos a taxa de reprovação foi maior do que a de aprovação, como pode ser visualizado no gráfico da Figura 4.B. Essa informação possibilita evidenciar que as dificuldades nas disciplinas introdutórias vão além dos cursos superiores e abrangem diferentes graus e modelos de ensino.

Com base nesses dados, foi possível perceber a importância de um estudo voltado para o desenvolvimento de mecanismos que pudessem servir como material complementar para os alunos das disciplinas introdutórias de programação. Foi a partir disso que começou o desenvolvimento deste estudo, com a idealização da criação de um protótipo gamificado.

Figura 4. Análise da Disciplina Introdutória de Programação do Curso Técnico Subsequente de Informática do IFPB campus Campina Grande

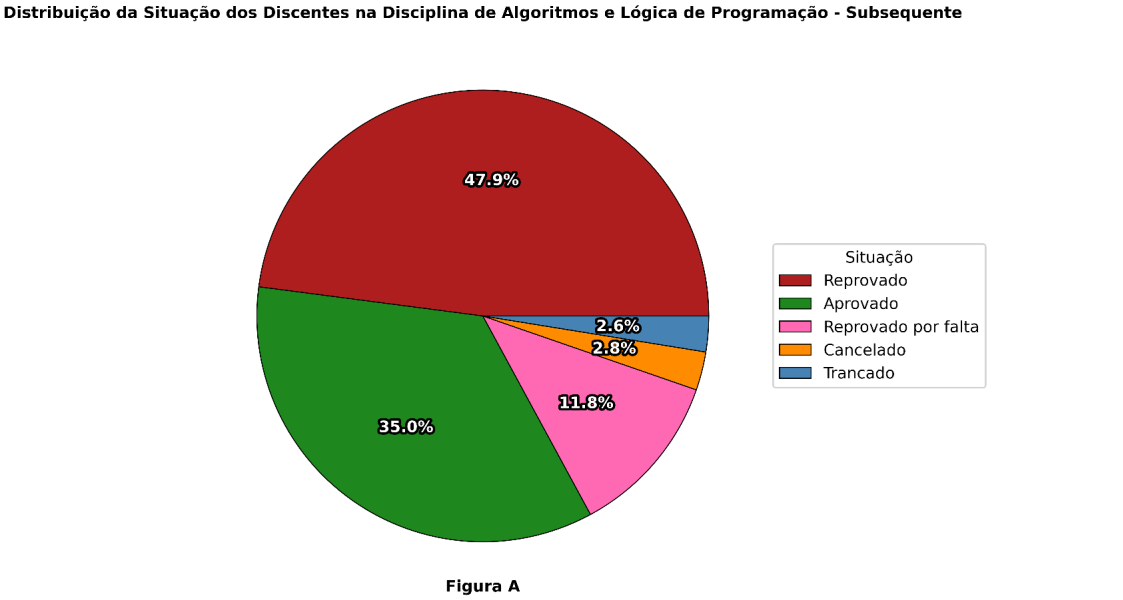


Figura A

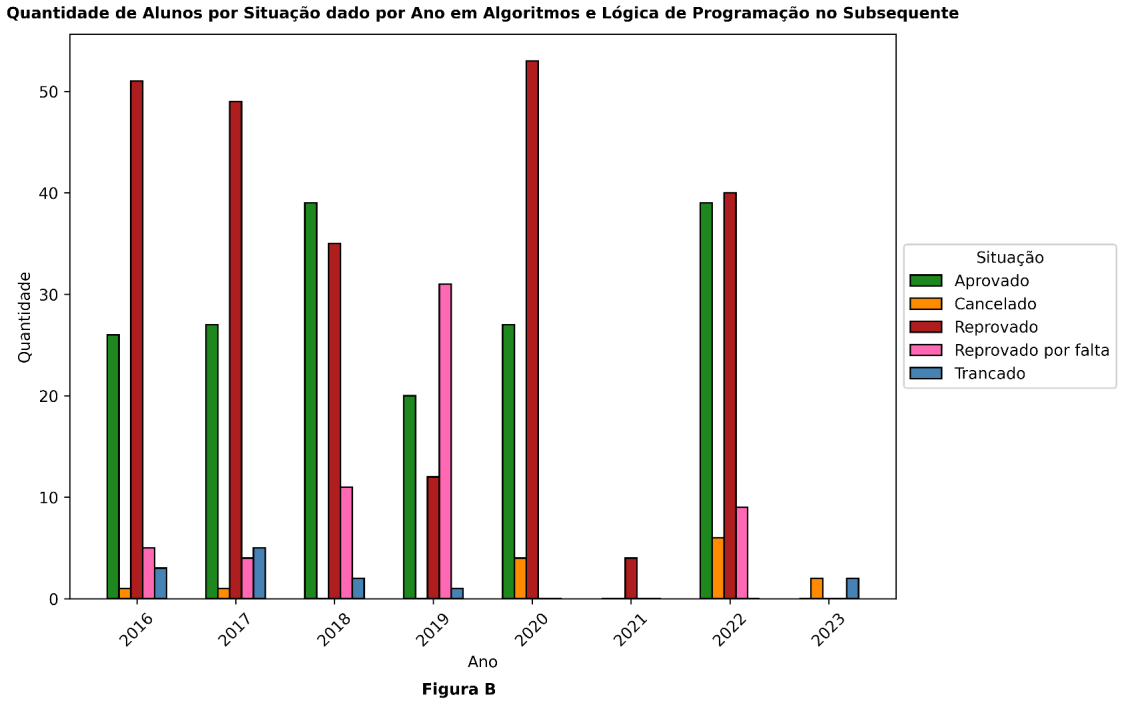


Figura B

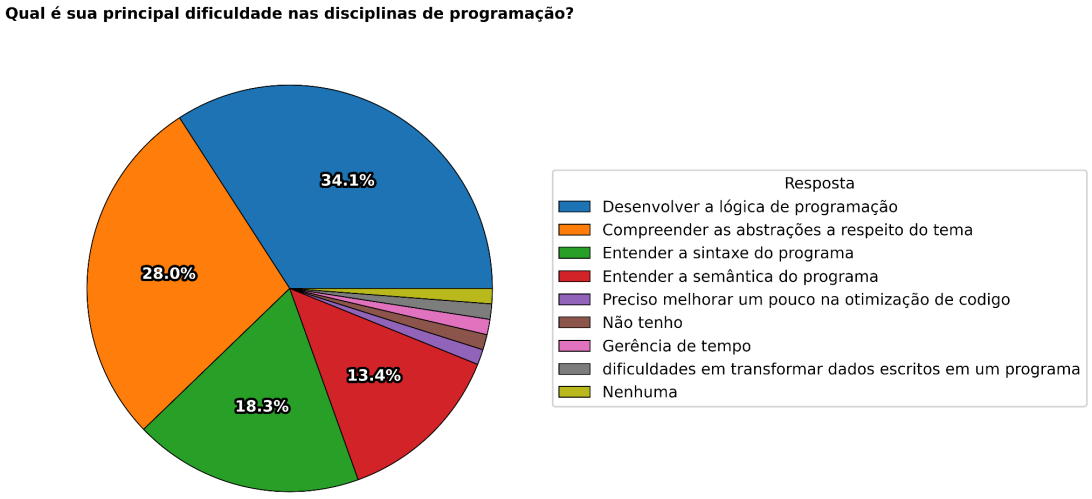
Fonte: Autoria própria

5.2. Resultados do Questionário

A partir da aplicação do questionário com os alunos e professores foi possível obter informações a respeito das principais dificuldades enfrentadas por eles, envolvendo tanto dificuldades de materiais didáticos quanto em relação a ferramentas utilizadas. De forma geral, os alunos consideram que jogos educativos podem tornar o processo de ensino de programação mais atrativo e envolvente, considerando, ainda, que jogos podem ser adaptados para diferentes tipos de alunos e que estariam dispostos a aprenderem conceitos de programação por meio deles.

As principais dificuldades apontadas pelos alunos e professores envolvem a abstração dos problemas trabalhados e dos conteúdos da disciplina, assim como o pensar lógico cognitivo. Rapkiewicz *et al.* (2006) já apontavam que uma das maiores dificuldades das disciplinas iniciais de programação era a dificuldade da adaptação lógica, e por meio do questionário foi possível perceber que este ainda é um problema recorrente no processo de ensino atual. Os dados presentes na Figura 5 demonstram que 62,1% das respostas obtidas pelos alunos indicam que as principais dificuldades são a lógica de programação ou abstração do tema; vale ressaltar que o aluno poderia escolher mais de uma opção, além da possibilidade de colocar uma opção personalizada.

Figura 5. Resposta dos alunos a respeito das principais dificuldades nas disciplinas introdutórias de programação



Fonte: Autoria própria

Os professores se mostraram abertos a utilizar uma plataforma desenvolvida e pensada no contexto da disciplina e não só nos conteúdos, como também se dispuseram a participar de uma entrevista para fazer o levantamento dos requisitos e um melhor aprofundamento do tema na visão do professor. Assim como salientaram que um das principais dificuldades ao se trabalhar a programação é o processo de manter os alunos engajados em uma turma heterogênea e com diferentes contextos sociais, de modo a pensar e utilizar metodologias que engajem os alunos, sejam elas baseadas em jogos, projetos, sala de aula invertida ou até mesmo visualmente.

5.3. Construção do Protótipo

O protótipo foi desenvolvido considerando questões estudadas durante o desenvolvimento desta pesquisa, bem como nos questionários e entrevistas realizadas. Como escopo do sistema, foi decidido em primeiro momento trabalhar somente com questões de múltipla escolha e verdadeiro e falso, como forma de simplificação inicial da abordagem e desenvolvimento. Além disso, foi considerado o uso de materiais de apoio tanto em forma de texto quanto em vídeo para o aluno poder consultar o conteúdo de forma resumida e mais rápida.

O sistema *Exploradores do Código*[14] foi escolhido para ser desenvolvido por meio de uma aplicação Web para facilitar o acesso tanto dentro quanto fora da sala de aula, assim como considerando alguns pontos abordados pelos professores na entrevista, como, por exemplo, que por muitas vezes o aluno só tem acesso a um computador quando está na instituição. Então, para maximizar o acesso, o sistema Web foi um modelo mais viável para o desenvolvimento da aplicação.

Os conteúdos trabalhados nas disciplinas foram organizados em 7 blocos, sendo eles: raciocínio lógico, lógica de programação e conceitos básicos, estrutura condicional, estrutura de repetição, lista e vetores, manipulação de strings, função e sub-rotinas, como pode ser visualizado na Figura 6.A, de tal forma que são abordados os principais assuntos abordados nas disciplinas introdutórias de programação conforme as pesquisas realizadas. O sistema também conta com questões em diferentes níveis, de tal forma que o aluno consiga exercitar e ir evoluindo nos estudos gradualmente, isso ocorre em cada um dos blocos de conteúdos. Como pode ser observado na Figura 6.B que exemplifica o bloco de "Lógica de Programação e Conceitos Básicos".

Figura 6. Mostra o sistema com os conteúdos trabalhados e a subdivisão de níveis em um conteúdo

Figura A **Figura B**

Fonte: Autoria própria

[14] O sistema pode ser acessado em: https://peci-exploradores-codigo.vercel.app/.

Foi adicionado um bloco de questões para raciocínio lógico (pode ser visualizado na Figura 6.A) para desenvolver a exercitação da lógica e fazer com que os alunos pratiquem mais o pensar cognitivo que foi tão problematizado como sendo uma dificuldade durante os estudos deste artigo.

Na Figura 7 é possível observar a responsividade do sistema em um dispositivo *mobile*, e também é apresentado como os exercícios são trabalhados no sistema. Para o desenvolvimento da aplicação foi escolhido trabalhar somente com questões de múltipla escolha para simplificar o escopo e complexidade do sistema. Cada um dos níveis trabalha com um tipo de questão: o nível fácil aborda somente questões de verdadeiro ou falso (Figura 7.A); o nível médio trabalha com questões que envolvem a compreensão do código e a saída esperada (Figura 7.B); enquanto o nível difícil apresenta problemas e espera que o usuário escolha a opção de código que corresponde a solução do problema (Figura 7.C).

Figura 7. Mostra o formato das questões trabalhadas em cada um dos níveis de um bloco de conteúdo do sistema, bem como sua responsividade

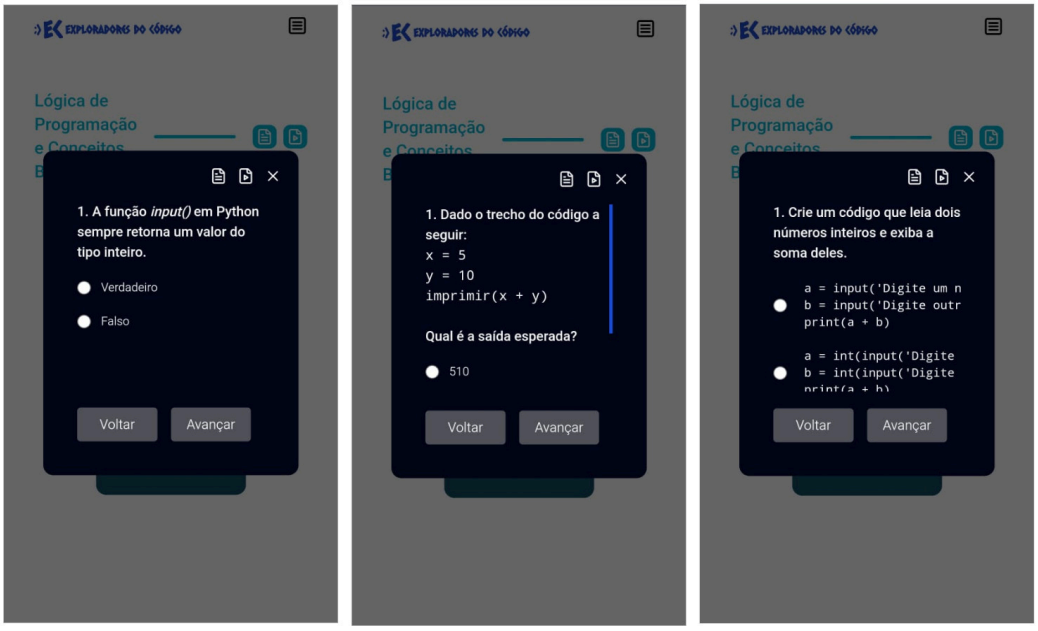


Figura A **Figura B** **Figura C**

Fonte: Autoria própria

O sistema também conta com materiais de apoio que abordam conceitos básicos sobre cada bloco de conteúdo, no formato textual e em vídeo. O usuário tem acesso tanto ao entrar no bloco quanto durante a realização dos questionários. Na Figura 7, é possível observar dois ícones ao lado do botão de fechar (X), o ícone mais à esquerda é o material de apoio textual e o mais à direita o material de apoio visual. Os mesmos ícones podem ser encontrados na Figura 6.B, que também têm a finalidade de acessar o material de apoio correspondente ao bloco de conteúdo.

Figura 8. Apresenta como os materiais de apoio tanto textuais quanto visuais são visualizados no sistema

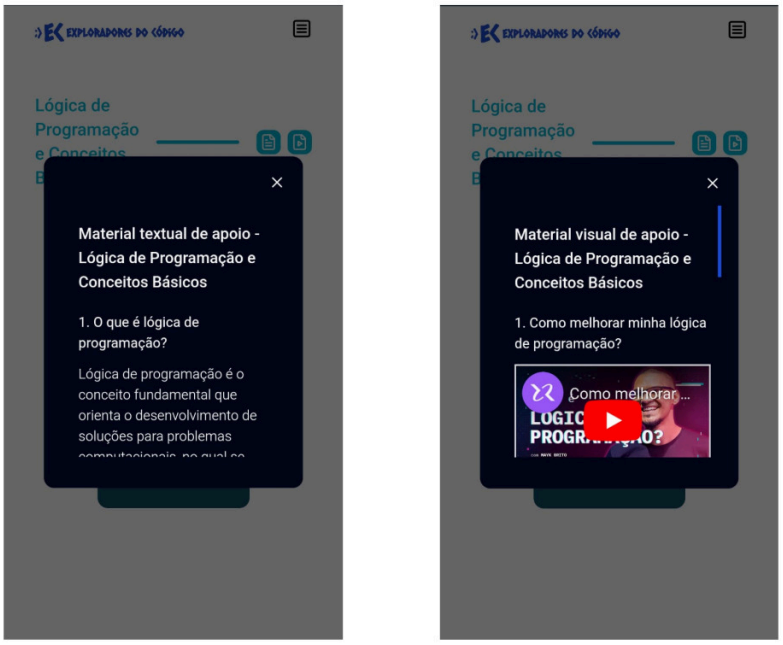


Figura A **Figura B**

Fonte: Autoria própria

Na Figura 8.A é possível visualizar a material de apoio textual; nele são apresentadas algumas definições e conceitos sobre o bloco de conteúdo acessado. Na Figura 8.B é abordado o material visual sobre o tema.

6. Conclusão

Este trabalho apresentou o desenvolvimento de um protótipo de um sistema gamificado destinado a apoiar as disciplinas introdutórias de programação, no qual foram abordadas lacunas significativas no aprendizado de conceitos básicos de programação, assim como na criação do pensamento lógico e cognitivo. Por meio de uma análise de dados institucionais e da aplicação de questionários e entrevistas, foi possível projetar uma ferramenta interativa que atendesse às principais necessidades encontradas para o engajamento do aluno por meio de um sistema gamificado. Os principais elementos gamificados utilizados foram os *quizzes* e a ideia de multiníveis, como forma abordar o aprendizado de forma escalável.

Dessa forma, ao analisar os sistemas existentes, percebe-se que muitos deles focam em aspectos específicos, sem oferecer uma progressão estruturada do aprendizado. Em geral, priorizam mais a codificação do que a compreensão abstrata dos conceitos fundamentais de algoritmo e lógica de programação. Para suprir essa lacuna, este trabalho propõe um protótipo de sistema gamificado voltado especificamente para disciplinas introdutórias de programação, priorizando o engajamento dos alunos por

meio de desafios progressivos e materiais que ajudam a abordar os principais conceitos-base da programação.

Apesar dos resultados promissores, o estudo apresenta limitações, como um número reduzido de respondentes ao questionário, a falta de testes de usabilidade e aceitação em um contexto institucional, e a necessidade de um conjunto mais amplo de questões para alimentar o sistema. Essas limitações abrem margem para trabalhos futuros, como a validação do protótipo em uma turma de disciplina introdutória de programação, a análise de seu impacto no desempenho acadêmico dos estudantes a longo prazo, a complementação dos conteúdos e a implementação de mais elementos gamificados no sistema.

De maneira adicional, planeja-se incorporar funcionalidades mais avançadas, como o uso de inteligência artificial (por exemplo, para correção de códigos ou interação - *collaborative learning/cooperative learning* - com os estudantes por meio de um *chatbot*), a adição de questões que envolvam a execução de códigos com correção automática e a criação de um ambiente de interação entre os usuários. Outrossim, a realização de um estudo mais aprofundado a respeito do potencial transformador da ferramenta no ensino de programação. E o desenvolvimento de uma versão do sistema voltada para os professores, que permitirá a criação e o gerenciamento de questões e dos materiais, bem como o acompanhamento do desempenho dos alunos. Essas iniciativas visam consolidar o protótipo como uma solução pedagógica abrangente e escalável, de maneira a mantê-lo atualizado com avanços tecnológicos e demandas futuras encontradas.

Referências

BALLE, Andrea Raymundo. Análise de metodologias ágeis: conceitos, aplicações e relatos sobre XP e Scrum. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência da Computação) – Instituto de Informática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011. Acesso em: https://lume.ufrgs.br/handle/10183/31028.

BARBOSA, Laura Monte Serrat. Projeto de trabalho: uma forma de atuação psicopedagógica. 2.ed. Curitiba: L. M. S, 1998.

CALDERON, Ivanilse; SILVA, Williamson; FEITOSA, Eduardo. Um Mapeamento Sistemático da Literatura sobre o uso de Metodologias Ativas durante o Ensino de Programação no Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE), 32. , 2021, Online. *Anais [...]*. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. p. 1152-1161. DOI: https://doi.org/10.5753/sbie.2021.217564.

CAMPOS, André; GARDIMAN, Renato; MADEIRA, Charles. Uma ferramenta gamificada de apoio à disciplina introdutória de programação. In: WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (WEI), 23. , 2015, Recife. *Anais [...]*.

Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2015. p. 356-365. ISSN 2595-6175. DOI: https://doi.org/10.5753/wei.2015.10252.

CHAGAS JÚNIOR, José Maria das. Solucione-me: um sistema web responsivo baseado em gamificação para preparação de graduandos para o exame do ENADE. 2023. 18 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciência da Computação, Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2023. Acesso em: https://repositorio.ufersa.edu.br/handle/prefix/9746.

CONCEIÇÃO, Marcos Vinícius Santiago. A internet sem barreiras: recomendação de um navegador com usabilidade para os alunos da UATI-UNEB a partir de avaliações heurísticas. 2018. 45f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Sistemas de Informação), Departamento de Ciências Exatas e da Terra I, Campus I, Universidade do Estado da Bahia, Salvador, 2018.

CURVO, E. F.; MELLO, G. J.; LEÃO, M. F. A GAMIFICAÇÃO COMO PRÁTICA DE ENSINO INOVADORA: UM OLHAR PARA AS TEORIAS EPISTEMOLÓGICAS. Cuadernos de Educación y Desarrollo, [S. l.], v. 15, n. 6, p. 4972–4994, 2023. DOI: 10.55905/cuadv15n6-008. Acesso em: https://ojs.cuadernoseducacion.com/ojs/index.php/ced/article/view/1301.

ENSINA, L. A.; LEE, H. D.; TAKAKI, W. S. R.; MACIEJEWSKI, N. A. R.; SPOLAÔR, N.; WU, F. C. Heuristics-based Responsiveness Evaluation of a Telemedicine Computacional Web System. IEEE Latin America Transactions, [S. l.], v. 17, n. 3, p. 444–452, 2019. Acesso em: https://latamt.ieeer9.org/index.php/transactions/article/view/139.

FREITAS, B. C. de B.; FONTES, L. M. de O.; DA SILVA, B. G. S. Autoavaliação no Processo de Ensino e Aprendizagem de Programação Introdutória / Self-Assessment in the Teaching and Learning Process of Introductory Programming. Brazilian Journal of Development, [S. l.], v. 8, n. 5, p. 39485–39506, 2022. DOI: 10.34117/bjdv8n5-441. Acesso em: https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/48365.

LUIZ, E.; PINHEIRO, A. G. P.; MILANEZ, A. F.; SILVA, M. A. F. da; SILVA, P. H. A. da. GameTest: Um jogo para praticar teste de software . Informática na educação: teoria & prática, Porto Alegre, v. 27, n. 1, 2024. DOI: 10.22491/1982-1654.138735. Acesso em: https://seer.ufrgs.br/index.php/InfEducTeoriaPratica/article/view/138735.

MEDEIROS, K. H. M. Avaliação da utilização de leaderboards em disciplinas introdutórias de programação. 2016. 67 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, Centro de Engenharia Elétrica e Informática, Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, Brasil, 2016. Acesso em: http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/680.

PAULA, Hygor Martins de; ALMEIDA, Luiz Fernando Ferreira de; GORGES, Vânia de Oliveira; FERNANDES, Carlos Henrique; SANJULIÃO, Lo-ruana Karen Amorim Freire. Desenvolvimento de um sistema web para gerenciamento de trabalho de conclusão de curso. In: *CONGRESSO BRASILEIRO DE PROJETOS (CONBREPRO)*, 2020, online. Anais eletrônicos. Acesso em: https://aprepro.org.br/conbrepro/2020/anais/arquivos/09242020_170933_5f6d00bde478a.pdf.

RAPKIEWICZ, C. E.; FALKEMBACH, G.; SEIXAS, L.; ROSA, N. dos S.; CUNHA, V. V. da; KLEMANN, M. ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO DE ALGORITMOS E PROGRAMAÇÃO ASSOCIADAS AO USO DE JOGOS EDUCACIONAIS. RENOTE, Porto Alegre, v. 4, n. 2, 2006. DOI: 10.22456/1679-1916.14284. Acesso em: https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/14284.

ROLAND, L. C.; FABRE, M.-C. J. M.; KONRATH, M. L. P.; TAROUCO, L. M. R. Jogos educacionais. RENOTE, Porto Alegre, v. 2, n. 1, 2004. DOI: 10.22456/1679-1916.13719. Acesso em: https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/13719.

SOUZA, Jonas C.; BORGES, Simone; DURELLI, Vinicius H. S.. Gamificação Aplicada à Aprendizagem de Critérios de Teste de Software. In: TRILHA DE EDUCAÇÃO – ARTIGOS COMPLETOS - SIMPÓSIO BRASILEIRO DE JOGOS E ENTRETENIMENTO DIGITAL (SBGAMES), 21. , 2022, Natal/RN. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2022. p. 775-784. DOI: https://doi.org/10.5753/sbgames_estendido.2022.225971.

SOUZA, L.; FREITAS, A. A.; HEINECK, L. F.; WATTES, J. L. Os Grupos de Gamers: Segmentação de Mercado dos Jogadores de Jogos Eletrônicos. Brazilian Business Review, v. 18, p. 177-195, 2021.

STEPHAN, João; OLIVEIRA, Alessandreia; RENHE, Marcelo Caniato. O Uso de Jogos para Apoiar o Ensino e Aprendizagem de Programação. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE), 31. , 2020, Online. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2020. p. 381-390. DOI: https://doi.org/10.5753/cbie.sbie.2020.381.

VASCONCELLOS, M. S. de; CARVALHO, F. G. de; BARRETO, J. O.; ATELLA, G. C. As Várias Faces dos Jogos Digitais na Educação. Informática na educação: teoria & prática, Porto Alegre, v. 20, n. 4 dez, 2017. DOI: 10.22456/1982-1654.77269. Acesso em: https://seer.ufrgs.br/index.php/InfEducTeoriaPratica/article/view/77269.

Apêndices

Apêndice A - Questionário aplicado com discentes e docentes

O questionário a seguir está organizado em seções da mesma forma como estava no Google Forms.

Seção 1: Questionário sobre programação introdutória e jogos educacionais

---

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Esta pesquisa é uma etapa do projeto de pesquisa intitulado "Um protótipo de jogo para o apoio ao ensino introdutório de Programação", desenvolvido pelos estudantes: Álisson Leandro de Souza Silva, Alex Kauan de Oliveira Lima e Pedro Henrique Souza Pessoa e orientado pelos professores: David Candeia Medeiros Maia, do curso de Bacharelado em Engenharia de Computação do Instituto Federal da Paraíba - IFPB, campus Campina Grande e Alysson Filgueira Milanez, do curso de Bacharelado Interdisciplinar em Tecnologia da Informação da Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, campus Pau dos Ferros.

O referido trabalho visa desenvolver um protótipo de jogo para apoiar o ensino introdutório de programação. Para isto, estamos buscando opiniões de docentes e discentes de cursos de graduação na área visando identificar requisitos para tal abordagem.

Desde já agradecemos sua valiosa contribuição e enfatizamos que sua participação pode contribuir para a melhoria do ensino universitário nordestino, além de favorecer a construção de uma atividade científica também preocupada com a educação pública de qualidade.

É importante ressaltar que, caso decida não participar ou retirar sua participação a qualquer momento, não sofrerá prejuízos ou perdas. Ademais, esteja totalmente ciente de que não há nenhum valor econômico a receber ou a pagar por sua participação.

Esteja ciente também que sua privacidade será respeitada, e que seus dados serão mantidos em sigilo. A análise dos dados será feita de maneira codificada, respeitando o imperativo ético da confidencialidade.

Essa pesquisa contém 2 seções, contendo perguntas obrigatórias ou não, que será preciso você responder. O questionário pode ser respondido em um tempo médio entre 10 a 20 minutos.

Se surgirem dúvidas sobre esta pesquisa, estamos à disposição para fornecer informações adicionais e esclarecimentos, nos seguintes emails:

Álisson Silva: *alisson.leandro@academico.ifpb.edu.br*

Alex Lima: *alex.lima@alunos.ufersa.edu.br*

Pedro Pessoa: *pedro.pessoa@alunos.ufersa.edu.br*

Alysson Milanez: *alysson.milanez@ufersa.edu.br*

David Maia: *david.maia@ifpb.edu.br*

Li, portanto, este termo e manifesto minha concordância com seu conteúdo e tenho acordo com minha participação livre e espontânea como voluntário(a) do estudo "Um protótipo de jogo para o apoio ao ensino introdutório de Programação". Declaro que obtive informações necessárias e que estou orientado(a) quanto ao teor do estudo aqui mencionado e compreendendo sua natureza e objetivo, autorizo o registro de minhas respostas para posterior análise científica, com publicação em periódicos e eventos relacionados.

Desde já, agradecemos a sua colaboração!

* Indica uma questão obrigatória

Aceita participar desta pesquisa? *

( ) Sim, li o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e aceito participar da pesquisa. Continuar para próxima seção
( ) Eu não desejo participar do estudo. Ir para a Seção 6 (Agradecimento)

Seção 2: Identificação

Qual é o seu papel na instituição? *

( ) Estudante Ir para a Seção 3 (Visão do estudante)
( ) Professor(a) Ir para a Seção 4 (Visão do docente)

Seção 3: Visão do estudante

Nesta seção, serão abordadas questões sobre os principais desafios e impactos da introdução da programação na vida dos estudantes, além de explorar o uso de jogos educacionais e seus efeitos.

Você já tinha tido algum contato com programação antes de entrar no curso? *

( ) Sim
( ) Não

Qual é sua principal dificuldade nas disciplinas de programação? *

- ☐ Desenvolver a lógica de programação
- ☐ Entender a sintaxe do programa
- ☐ Entender a semântica do programa
- ☐ Compreender as abstrações a respeito do tema
- ☐ Outro…

Você considera importante desenvolver e/ou aperfeiçoar o raciocínio lógico para o auxílio da programação? *

	1	2	3	4	5	
Sem importância	( )	( )	( )	( )	( )	Muito importante

Você considera que é importante diversificar o ensino de programação por meio de metodologias ativas, como os jogos educacionais? *

	1	2	3	4	5	
Sem importância	( )	( )	( )	( )	( )	Muito importante

Você já fez uso de jogos educacionais durante as aulas de programação ou por conta própria? *

( ) Sim
( ) Não
( ) Talvez

Caso já tenha feito uso de algum jogo educacional, quais foram suas principais perspectivas e suas maiores dificuldades?

Texto de resposta longa

Em sua experiência, os jogos educacionais podem ser adaptados para atender às necessidades de diferentes alunos?*

( ) Sim
( ) Não
( ) Talvez

Você acredita que os jogos educacionais podem tornar o processo de aprendizagem de programação mais divertido e envolvente? *

( ) Sim
( ) Não
( ) Talvez

Você gostaria de aprender conceitos de programação por meio de jogos educacionais? *

( ) Sim
( ) Não
( ) Talvez

Ir para a seção 5 (Visão geral do sistema)

Seção 4: Visão do docente

Nesta seção, serão abordados os principais desafios e impactos da introdução da programação na vida dos estudantes, segundo a visão dos professores. Também serão exploradas as didáticas utilizadas e as principais lacunas nas ferramentas disponíveis.

Quais são os principais assuntos abordados na disciplina introdutória de programação? *
Texto de resposta longa

Quais são as maiores dificuldades que os alunos enfrentam ao aprender lógica de programação nas aulas iniciais? *

Texto de resposta longa

Acredita que o desenvolvimento lógico cognitivo do algoritmo é realmente um problema frequente entre os alunos? *

( ) Sim
( ) Não
( ) Talvez

Em sua opinião, quais são os conceitos de lógica de programação que os alunos têm mais dificuldade em entender? *

Texto de resposta longa

Quais são as abordagens didáticas que você utiliza para ensinar lógica de programação e quais têm sido mais eficazes? *

Texto de resposta longa

Você acredita que uma plataforma dedicada ao ensino de lógica de programação básica poderia ajudar seus alunos? Se sim, de que forma? *

Texto de resposta longa

Em sua opinião, um aluno que está tendo contato pela primeira vez com programação possui uma dificuldade muito maior do que quem já teve contato prévio com programação? *

Texto de resposta longa

Quais são as maiores lacunas nas ferramentas de ensino de programação que você utiliza atualmente?

Texto de resposta longa

Quais métricas ou indicadores você gostaria de acompanhar para avaliar o progresso dos alunos em uma plataforma de ensino de lógica de programação? *

Texto de resposta longa

Você teria disponibilidade para participar de uma entrevista para entender melhor a proposta do sistema? Caso tenha, por gentileza, forneça um e-mail para contato.

Texto de resposta curta

Ir para a seção 5 (Visão geral do sistema)

Seção 5: Visão geral do sistema

Nesta seção, buscamos entender a sua visão sobre a ferramenta que pretendemos desenvolver e obter seu feedback sobre a pesquisa.

Quais funcionalidades você considera essenciais em uma plataforma voltada para o ensino de lógica de programação? *

Texto de resposta longa

Quais tipos de exercícios ou atividades você gostaria de ver em uma plataforma de ensino de lógica de programação? *

Texto de resposta longa

Há mais alguma sugestão ou comentário que você gostaria de adicionar sobre o ensino de lógica de programação e o desenvolvimento desta plataforma?

Texto de resposta longa

Para você, qual é o grau de relevância dessa pesquisa? *

	1	2	3	4	5	
Sem relevância	( )	( )	( )	( )	( )	Muito relevante

Continuar para a próxima seção

Seção 6: Agradecimento

Agradecemos sinceramente pelo tempo e esforço dedicados para completar este questionário. Suas respostas são extremamente valiosas e nos ajudarão no desenvolvimento da pesquisa e no planejamento do jogo. Seu feedback é fundamental para nós. Obrigado mais uma vez por sua participação!

Apêndice B - Roteiro da entrevista realizada com os docentes

Material utilizado para a realização das entrevistas com os docentes, o TCLE foi pelo Google Forms e as questões foram respondidas pelo Google Meet.

TCLE - Entrevista sobre o uso de jogos como um apoio ensino de programação

---

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Você está sendo convidado(a) a participar de uma entrevista que faz parte do projeto de pesquisa intitulado "**Um protótipo de jogo para o apoio ao ensino introdutório de Programação**", desenvolvido pelos estudantes Álisson Leandro de Souza Silva, Alex Kauan de Oliveira Lima e Pedro Henrique Souza Pessoa, sob a orientação dos professores: David Candeia Medeiros Maia, do curso de Bacharelado em Engenharia de Computação do Instituto Federal da Paraíba (IFPB), Campus Campina Grande, e Alysson Filgueira Milanez, do curso de Bacharelado Interdisciplinar em Tecnologia da Informação da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Campus Pau dos Ferros.

O objetivo deste estudo é desenvolver um jogo que apoie o ensino introdutório de programação. Para isso, buscamos a colaboração de docentes como você, a fim de compreender melhor as dificuldades enfrentadas pelos alunos e explorar como metodologias ativas e a gamificação podem ajudar a superar esses desafios.

Sua participação é extremamente valiosa e poderá contribuir significativamente para a melhoria do ensino universitário no Nordeste, além de promover o desenvolvimento de uma atividade científica comprometida com a educação pública de qualidade.

Esclarecemos que sua participação é **voluntária** e, caso decida não participar ou opte por se retirar do estudo a qualquer momento, **não haverá nenhum tipo de penalização ou prejuízo.** Além disso, não há qualquer compensação financeira envolvida, seja pagamento ou recebimento.

Garantimos que sua privacidade será respeitada. Todas as informações fornecidas serão tratadas de forma confidencial e utilizadas apenas para fins acadêmicos e científicos. Os dados serão analisados de forma codificada, respeitando o compromisso ético com a confidencialidade.

Gravação de Áudio: Durante a entrevista, poderá ser feita uma gravação em áudio, com a sua permissão, para garantir a precisão no registro de suas respostas e facilitar a posterior análise dos dados. A gravação será utilizada exclusivamente para os fins desta

pesquisa e será tratada de forma confidencial, sendo destruída após a conclusão do estudo.

Caso tenha qualquer dúvida ou precise de informações adicionais, estamos à disposição para esclarecimentos nos seguintes emails:

- Álisson Silva: *alisson.leandro@academico.ifpb.edu.br*
- Alex Lima: *alex.lima@alunos.ufersa.edu.br*
- Pedro Pessoa: *pedro.pessoa@alunos.ufersa.edu.br*
- Alysson Milanez: *alysson.milanez@ufersa.edu.br*
- David Maia: *david.maia@ifpb.edu.br*

Li, portanto, este termo e manifesto minha concordância com seu conteúdo e tenho acordo com minha participação livre e espontânea como voluntário(a) do estudo "Um protótipo de jogo para o apoio ao ensino introdutório de Programação". Declaro que obtive informações necessárias e que estou orientado(a) quanto ao teor do estudo aqui mencionado e compreendendo sua natureza e objetivo, autorizo o registro de minhas respostas para posterior análise científica, com publicação em periódicos e eventos relacionados.

Desde já, agradecemos a sua colaboração!

* Indica uma questão obrigatória

E-mail *
E-mail válido

Aceita participar desta entrevista? *

( ) Sim, li o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e aceito participar da entrevista, mas sem a gravação de áudio.
( ) Sim, li o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e aceito participar da entrevista, além disso, aceito também a gravação de áudio.
( ) Eu não desejo participar da entrevista.

Questões para a entrevista com os docentes

A entrevista foi pensada abordando dois tópicos principais: a disciplina nos dias atuais e como os docentes vêem o uso de um jogo como uma ferramenta pedagógica.

Bloco 1 - Como a disciplina acontece hoje

1. Como você descreveria sua experiência como professor tanto ao trabalhar quanto estudar programação? (Entender sua visão na época de aluno e agora como professor)
2. Como você descreveria a metodologia de ensino que você utiliza nas disciplinas introdutórias de programação? (Explicar melhor o que respondeu no questionário? Exemplos)
3. Quais são os principais desafios que você enfrenta como docente ao ensinar disciplinas introdutórias de programação, e como você os supera?
4. Acredita que o desenvolvimento lógico cognitivo do algoritmo é realmente um problema frequente entre os alunos? (Explique o porquê, exemplos)
5. Em sua opinião, um aluno que está tendo contato pela primeira vez com programação possui uma dificuldade muito maior do que quem já teve contato prévio com programação?
6. Como você lida com a heterogeneidade dos níveis de conhecimento em uma turma onde alguns alunos já possuem experiência em programação e outros não?
7. Você faz uso de metodologias ativas em sala de aula?
8. Caso faça uso, quais são as principais metodologias ativas que você utiliza durante as aulas? (Apresentar exemplos, como URI, The Huxley, etc)

Bloco 2 - Possibilidade de uso de um jogo

1. Você considera que o ensino de programação deve ser adaptado conforme as tendências tecnológicas atuais? Se sim, como você incorpora essas mudanças em suas aulas?
2. Você acredita que a introdução de linguagens de programação mais visuais, pode ajudar os alunos a entenderem melhor os conceitos antes de passarem para linguagens textuais?
3. Qual o papel da interdisciplinaridade no ensino de programação? Você integra conceitos de outras disciplinas em suas aulas?
4. Já fez a utilização de algum jogo educacional ou sistema gamificado para auxiliar no ensino de programação?
5. Caso já tenha feito, quais foram as principais dificuldades encontradas e os principais pontos que fizeram com que tal metodologia fosse escolhida?

6. Acredita que um sistema gamificado desenvolvido pensando na estrutura e nas necessidades da disciplina seria útil para o processo de ensino/aprendizagem das disciplinas introdutórias de programação?
7. Qual seria o tipo de jogo/sistema ideal para ser trabalhado dentro da sala de aula nas disciplinas introdutórias de programação?
8. Em sua opinião, quais elementos de design de jogos (por exemplo, níveis, recompensas, competições) são mais eficazes para motivar os alunos em um sistema gamificado voltado para o ensino de programação?
9. Você acredita que a gamificação pode ajudar a reduzir a evasão nas disciplinas introdutórias de programação?

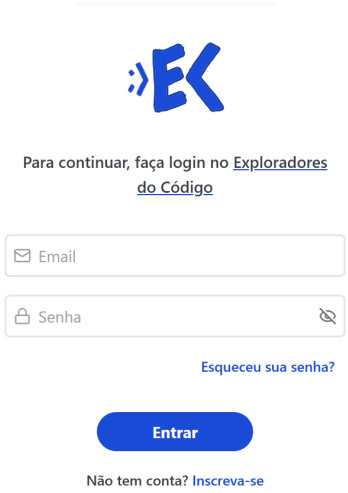
Apêndice C - Protótipos Inicial de Interface no Figma

Figura 9. Modelo inicial da interface do sistema na visão do usuário aluno desenvolvida no Figma

Fonte: Autoria própria

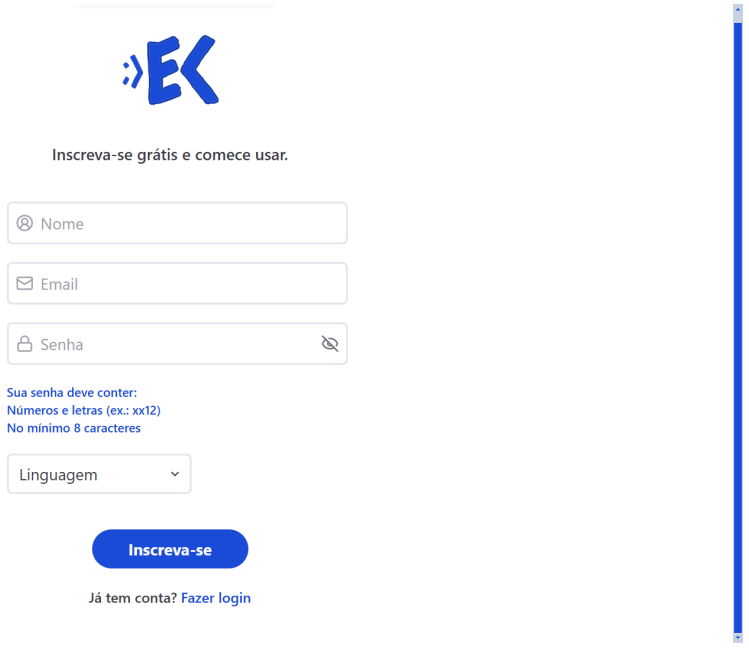
Apêndice D - Telas Adicionais do Sistema

Figura 10. Tela de login do sistema



Fonte: Autoria própria

Figura 11. Tela de Cadastro do sistema

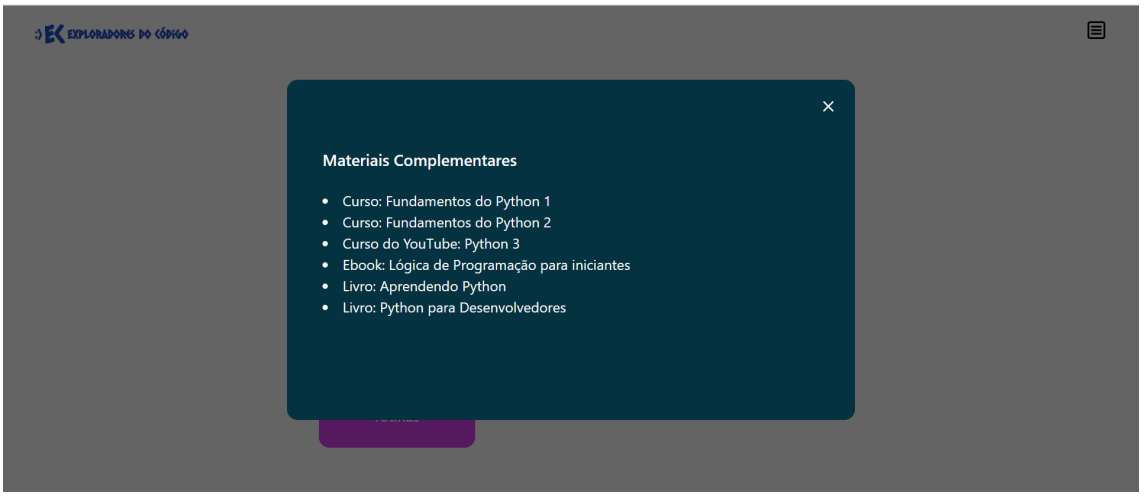


Fonte: Autoria própria

Figura 12. Menu do sistema

Fonte: Autoria própria

Figura 13. Tela de materiais complementares



Fonte: Autoria própria

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
Campus Campina Grande - Código INEP: 25137409
R. Tranqüilino Coelho Lemos, 671, Dinamérica, CEP 58432-300, Campina Grande (PB)
CNPJ: 10.783.898/0003-37 - Telefone: (83) 2102.6200

Documento Digitalizado Restrito

Versão Final do TCC

Assunto:	Versão Final do TCC
Assinado por:	Álisson Silva
Tipo do Documento:	Dissertação
Situação:	Finalizado
Nível de Acesso:	Restrito
Hipótese Legal:	Informação Pessoal (Art. 31 da Lei no 12.527/2011)
Tipo do Conferência:	Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- **Álisson Leandro de Souza Silva**, **ALUNO (202011250020) DE BACHARELADO EM ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO - CAMPINA GRANDE**, em 18/03/2025 17:33:02.

Este documento foi armazenado no SUAP em 18/03/2025. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/ e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 1424265
Código de Autenticação: 6d6d36e9f7