

CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO – TCC (RES 020/2016 – 2024 2)		
( X ) PRÉ-PROJETO	( ) PROJETO	ANO/SEMESTRE: 2024/2

## CODELEVE: APLICATIVO PARA DESPOSITIVO MÓVEL PARA O APRENDIZADO DE PROGRAMAÇÃO

Leonardo Souza Nunes

profa. Luciana Pereira de Araujo Kohler – Orientadora

### 1 INTRODUÇÃO

Nos últimos cinco anos no Brasil, a pesquisa por ciência de dados e tecnologia cresceu 1170% e a procura pela carreira de programação aumentou em 30% em comparação a 2021, como cita o autor Gavioli (2022). Com o crescimento das tecnologias digitais, muitos profissionais e entusiastas buscam de maneiras acessíveis aprender conceitos de programação, mas, com a carga horária de um trabalhador, as vezes fica difícil de conciliar tempo e aprendizado, que nem sempre é uma tarefa simples, especialmente para aqueles que precisam conciliar o estudo com outras responsabilidades. Um exemplo é o Brasil que conta com 8 milhões de jovens que estudam e trabalham (Pinusa, 2023).

Embora existam várias plataformas móveis de ensino de programação, a maioria delas exige que o usuário fique prestando atenção em vários minutos de videoaula além de necessitarem que escreva códigos no seu dispositivo móvel, no qual, a interpretação do código possa sair de forma errada. Além disso, muitos desses ambientes carecem de elementos, como mecanismos de progressão, ou elementos de gamificação, que incentivem o usuário a dar continuidade de forma diária nos estudos.

Com base nesse contexto, surge a CodeLeve, um aplicativo educacional para dispositivos móveis projetada para ensinar e reforçar de forma dinâmica e simples, conceitos de programação. A CodeLeve evita que o usuário precise ficar escrevendo grandes quantidades de códigos na tela pequena do seu dispositivo móvel, usando apenas exercícios em que o usuário pode fazer de forma rápida e prática, levando em média poucos minutos para sua conclusão. A plataforma também irá utilizar um sistema de trilhas de aprendizado e *Streaks* (sequência de dias de estudos consecutivos) para promover o hábito de estudo diário.

Diante do apresentado, esse trabalho propõe o desenvolvimento da CodeLeve, utilizando de práticas da gamificação do estudo, *microlearning* e design de interface intuitiva para facilitar o aprendizado e a retenção de conhecimento em programação, tanto para iniciantes quanto para usuários experientes.

#### 1.1 OBJETIVOS

O objetivo desse trabalho é desenvolver uma plataforma móvel educacional que ensine e reforce, de forma dinâmica, prática e acessível, conceitos de programação em C#, utilizando de conceitos da gamificação do estudo e trilhas de aprendizado para incentivo do estudo diário.

Os objetivos específicos são:

- a) criar atividades sobre C# que possam ser realizadas em poucos minutos;
- b) implementar formas de incentivar o estudo diário;
- c) avaliar a eficácia do aplicativo com base no desempenho dos usuários em C# ao longo das trilhas;
- d) avaliar opinião dos usuários que utilizaram a plataforma e perguntar sobre sua efetividade.

### 2 TRABALHOS CORRELATOS

Nesta seção o leitor encontrará os trabalhos correlatos escolhidos para esse projeto, trabalhos no qual tem alguma ligação com o projeto que irá ser desenvolvido. Os trabalhos escolhidos foram um artigo, utilizando o Google Acadêmico como motor de busca e dois aplicativos utilizando a loja de aplicativos da Google como fonte de busca.

#### 2.1 REVISÃO SISTEMÁTICA

Os trabalhos correlatos foram localizados utilizando das seguintes frases chaves: “Gamificação do estudo”; “Ensino de programação por jogos”; “Jogos para aprender a programar”; “Aplicativos para aprender a programar” e “Aplicativos para programar no celular”. No Quadro 1 serão apresentadas as sínteses dos trabalhos correlatos.

Esses trabalhos apresentados no Quadro 1 foram escolhidos devido a sua familiaridade com o assunto, tendo em vista que todos trabalham a gamificação do estudo ou métodos de ensinar programação de um jeito diferente para aqueles que tem dificuldade no assunto.

Quadro 1 - Síntese dos trabalhos correlatos selecionados

Assunto	Filtro	Referência
Uma ferramenta colaborativa para apoiar a aprendizagem de programação de computadores	Gamificação do estudo; Ensino de programação por jogos.	Machado <i>et al.</i> (2018)
SoloLearn: AI & Code Learning	Aplicativo mobile aprender programação.	SoloLearn – Learn to Code (2013)
Learn to Code	Aplicativo mobile aprender programação.	Upskew Pty. Ltd., (2016)
Mobile Learning – Programação Mobile MIT App Inventor	Aplicativo móvel para aprender programação; ensinando programação com jogos.	Barbosa (2022)
Gamificação e Storytelling como estratégia motivacional no ensino de programação	Gamificação do estudo; usar jogos para estudar.	Da Silva, Oliveira e Martins (2018).

Fonte: elaborado pelo autor (2024).

## 2.2 SÍNTESE DOS TRABALHOS CORRELATOS

Essa seção apresenta os trabalhos correlatos com as características semelhantes aos principais objetivos do estudo proposto. O primeiro trabalho correlato (Quadro 2) é um artigo de Machado *et al.* (2018), que propõe uma ferramenta para ajudar alunos nas matérias de programação. O segundo trabalho (Quadro 3) é um aplicativo com nome de SoloLearn, que é uma plataforma de ensino de linguagens de programação que se destaca por sua competição entre outros jogadores (SoloLearn – Learn to Code, 2013). O terceiro trabalho (Quadro 4) é o aplicativo Encode: Learn to Code, que oferece práticas de JavaScript e Python (Upskew Pty. Ltd., 2016).

Quadro 1 – Uma ferramenta colaborativa para apoiar a aprendizagem de programação de computadores

Referência	Machado <i>et al.</i> (2018)
Objetivos	Diminuir a taxa de reprovação em disciplinas de programação através de uma ferramenta colaborativa para dispositivos móveis que apoia o aprendizado.
Principais funcionalidades	Atividades colaborativas e individuais, múltipla escolha, Parson's Problem e monitoramento de progresso.
Ferramentas de desenvolvimento	Firebase, Local Storage, Mobile Angular UI e JavaScript.
Resultados e conclusões	Reduziu significativamente a taxa de reprovação de 70,59% para 15,38% nos últimos 7 semestres, mas comparado ao anterior ainda sim diminuiu 15%.

Fonte: elaborado pelo autor (2024).

O artigo intitulado “Uma ferramenta colaborativa para apoiar a aprendizagem de programação de computadores” de Machado *et al.* (2018) apresenta o desenvolvimento de uma ferramenta para dispositivos móveis que tem como objetivo ajudar os estudantes da turma de programação. Essa ferramenta, que foi nomeada de ClinClass, foi criada para ser utilizada de forma colaborativa entre os alunos para aprender os conceitos de Programação Orientada a Objetos (POO).

A principal funcionalidade da ferramenta é que é possível permitir que os alunos trabalhem nas atividades de forma individual ou em grupo, querendo incentivar a troca de conhecimento. Foram criados três tipos de atividades, que são elas: questões de múltipla escolha; problemas abertos; e Parson's Problem. O monitoramento do progresso pode ser realizado por professores que conseguem acompanhar as atividades que os alunos da turma fazem, auxiliando em tempo real no ambiente físico ou por troca de mensagens, funcionalidade que existe dentro do aplicativo.

Um dos pontos fortes do aplicativo foi o resultado significativo que trouxe o aplicativo, reduzindo a taxa de reprovação nas disciplinas de programação. O artigo descreve que o índice de reprovação total ocorrido no semestre reduziu significativamente de 70,59% para 15,38%, o menor valor registrado dos últimos sete semestres, sendo ainda menor do que o valor registrado no semestre anterior que foi de 31,58% (Machado *et al.*, 2018). No entanto, o ponto fraco do aplicativo é sua interface e suas limitações para dispositivo móveis devido ao tamanho da tela reduzida. O aplicativo não é uma ferramenta confortável de se usar, principalmente para a leitura e escrita de códigos.

Quadro 3 – SoloLearn

Referência	SoloLearn – Learn to Code (2013)
Objetivos	Ensinar diversas linguagens de programação de forma interativa e social, com suporte da comunidade e competições entre usuários.
Principais funcionalidades	Sistema de <i>quizzes</i> e práticas, desafios de codificação, competições de código, interação social entre usuários, XP points para progressão, comentários colaborativos em cada lição, conteúdo gerado pela comunidade.
Ferramentas de desenvolvimento	Aplicativo para iOS, Android e web, com capacidade de execução de código dentro do próprio aplicativo (IDE interna).
Resultados e conclusões	Aplicativo eficaz para iniciantes e intermediários. A comunidade ativa ajuda na resolução de dúvidas, mas o conteúdo pode ser confuso para quem está dando os primeiros passos.

Fonte: elaborado pelo autor (2024).

O aplicativo SoloLearn (SoloLearn – Learn to Code, 2013) é uma plataforma lançada em 2013 que ajuda seus usuários a aprenderem linguagens de programação, como Python, Java, JavaScript, C++, conceitos de HyperText Markup Language (HTML) e Cascading Style Sheets (CSS), entre outros (Scully, 2022). O principal foco do aplicativo é a discussão por meio de fóruns, além dos desafios de programação e os comentários nas lições. As principais funcionalidades do aplicativo são a interação social entre os usuários que permite a troca de conhecimento e o sistema de Experiência (XP) que o usuário ganha ao longo das atividades realizadas, que incentiva a prática regular. Essa também é uma prática da gamificação, já que incentiva o usuário a sempre querer ganhar mais XP com as atividades.

O principal ponto forte do aplicativo é sua variedade de cursos que podem ir do básico ao avançado, o que torna o SoloLearn um aplicativo que pode ser usado para todo tipo de pessoa e não só aqueles que estão iniciando, o que ajuda aqueles que necessitam reforçar conceitos esquecidos (SoloLearn – Learn to Code, 2013). No entanto, uma das reclamações que o aplicativo tem é sua interface que é pouco intuitiva e pode ser confusa para os novos usuários (Scully, 2022). Outro ponto negativo é que o aplicativo é parcialmente pago, o que pode causar desconforto para alguns usuários. Quando se erra algumas questões, aparece uma tela solicitando que o usuário compre a versão paga caso queira recuperar todas as suas tentativas. Essa tela não surgiria caso a versão utilizada fosse a paga. Como cita o usuário Bingham no site da App Store (2022, tradução nossa): “Eu tenho um alerta bloqueando minha tela depois de errar três questões”. Com a versão paga, as tentativas seriam infinitas.

Quadro 4 – Encode: Learn to Code

Referência	Upskew Pty. Ltd., (2016)
Objetivos	Facilitar o aprendizado de programação para iniciantes por meio de módulos curtos e intuitivos, com foco em aprendizado interativo e prático.
Principais funcionalidades	Oferece lições rápidas e concisas, acessíveis offline, com explicações claras de conceitos básicos de programação, <i>quizzes</i> e exercícios práticos.
Ferramentas de desenvolvimento	Disponível como aplicativo móvel em Android e iOS, com suporte offline, sem necessidade de um ambiente de desenvolvimento separado.
Resultados e conclusões	O Encode se destaca por sua interface minimalista e aprendizado focado em fragmentos de tempo, permitindo que iniciantes progridam de forma constante. Profundidade limitada para usuários mais avançados.

Fonte: elaborado pelo autor (2024).

Encode: Learn to Code é um aplicativo lançado em 2016 com foco no ensino de programação (Upskew Pty. Ltd, 2016). Diferente do SoloLearn descrito anteriormente, ele apenas foca no ensino de JavaScript, Python, HTML e CSS, porém, é projetado para que as lições sejam curtas e práticas, especialmente para iniciantes. Contudo, certos capítulos são bloqueados tendo que pagar a versão completa para se ter acesso.

Sua interface é intuitiva, com blocos de lições na vertical, *desing* voltado para facilitar a trilha de aprendizagem, além de que a cada exercício resolvido, há um feedback imediato sobre ele, falando o que o usuário errou e como era para ser feito. Outro ponto forte é que ele pode dividir seus capítulos para que assim, os usuários que estão ocupados consigam ter uma meta pessoal para fazer os exercícios, como diz o usuário da App Store, Apathetic\_Mongoose (2024, tradução nossa, p.1), “Ele divide as lições em capítulos, o que me dá uma meta a ser alcançada em um dia ou até uma semana, se estiver muito ocupado.”. Seu ponto fraco é sua falta de conteúdo, já que o Encode oferece menos opções para seus usuários além de não alcançar um nível avançado em suas atividades, além de pedir para o usuário escrever código, no qual, em uma tela de celular, possa ser desconfortável.

### 3 PROPOSTA DO APLICATIVO

Nesta seção, será apresentada a justificativa que levou a ideia de criar um software para aprendizado de programação, além da metodologia a ser utilizada para o desenvolvimento do protótipo de aplicativo.

#### 3.1 JUSTIFICATIVA

Essa seção apresenta um quadro comparativo dos trabalhos correlatos, apontando as diferenças e igualdades entre os projetos. Comentando sobre suas diferenças, e apresentando os pontos positivos e negativos de cada projeto, além de falar sobre a ideia principal da CodeLeve.

Quadro 2 - Comparativo entre os trabalhos correlatos

Trabalhos Correlatos Características	Machado <i>et al.</i> (2018)	SoloLearn – Learn to Code (2013)	Upskew Pty. Ltd. (2016)
Usa um ranking baseado no XP ganho das atividades	Não	Sim	Não
Utiliza de ferramentas para incentivar o estudo diário	Sim	Sim	Não

Interface intuitiva para o usuário	Não	Não	Sim
Oferece desafios em que o usuário não precisa escrever blocos grandes de código	Sim	Sim	Não
Aplicação de técnicas da gamificação	Não	Sim	Não
Gratuito	Sim	Parcial	Parcial
Feedback imediato	Os alunos podem comparar suas respostas com a de outros alunos, além de ser possível mandar mensagens para o professor.	Não	Sim

Fonte: elaborado pelo autor (2024).

Conforme apresentado no Quadro 5, observa-se que os trabalhos correlatos analisados apresentam abordagem diversas no modo de ensinar programação. Por exemplo, uma ferramenta colaborativa para apoiar a aprendizagem de programação de computadores utiliza várias técnicas para ensinar programação utilizando da gamificação (Machado *et al.*, 2018). Mas essa ferramenta não serve para ser utilizada de forma diária e sim foi um objeto de estudo. Ao analisar os outros dois aplicativos móveis, pode-se observar que o SoloLearn (SoloLearn – Learn to Code, 2013) oferece uma gama de exercícios e utiliza de várias técnicas para manter o usuário ativo, mas carece de uma interface intuitiva para seus usuários. Por fim, o Encode (Upskew Pty. Ltd, 2016), que tem uma interface intuitiva, peca nos outros pontos, como a não implementação de um sistema de progressão e nada que incentive a continuidade dos exercícios, além de solicitar que o usuário escreva blocos de código.

Diante dessas observações, identifica-se uma lacuna que atua entre todos os trabalhos correlatos. É nessa lacuna que surge a proposta da CodeLeve, que vem como uma solução que integra tanto uma interface intuitiva, técnicas para manter o usuário realizando os exercícios diários, feedback a cada exercício para o usuário saber onde está errando e o principal que são exercícios que não necessitam escrever blocos de código.

Assim, a justificativa do desenvolvimento deste aplicativo vem pela necessidade de oferecer uma alternativa que supera as limitações identificadas nos trabalhos correlatos. Espera-se que a CodeLeve ajude tanto o avanço de conhecimento nos usuários que já tem experiência com programação e principalmente ajude aqueles que não tem nenhum conhecimento e querem começar por algum lugar, sem se preocupar qual trilha de ensino seguir, o que estudar, quando estudar e por quanto tempo ficar nos exercícios.

### 3.2 METODOLOGIA

O trabalho será desenvolvido observando as seguintes etapas:

- estudo sobre a gamificação: estudar a gamificação, trazendo técnicas que fazem o usuário a se interessar mais sobre realizar exercícios diários;
- estudo sobre técnicas para manter usuário ativo: estudar sobre a criação de sequência diária de exercícios, incentivo para o usuário realizar exercício todos os dias e não perder a sequência de exercícios feitos;
- planejamento do conteúdo educacional: estruturar uma trilha de aprendizado progressiva em programação, definindo os tópicos que serão abordados, do assunto mais simples ao avançado;
- especificação: detalhar os requisitos funcionais e não funcionais, definindo funcionalidades desejadas, interfaces e desempenho esperado, bem como especificar o desenvolvimento por meio dos diagramas da UML;
- prototipação e design do aplicativo: desenvolver protótipos e interfaces de usuário, aplicando técnicas e princípios de design centrado em aplicativos de estudo;
- testes e validação final: realizar testes para garantir que o aplicativo atenda aos requisitos de qualidade;
- coletar dados e feedbacks: coletar dados e opiniões de usuários, sobre o que estão achando do aplicativo, se está ajudando e outras perguntas;
- validação final: validar se aplicativo foi útil para o ensinamento de programação para os usuários que não tinham conhecimento e verificar se serviu como atividades para relembrar para usuários mais experientes no conteúdo.

## 4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nesta seção serão abordados os principais conceitos e teorias vistas, que fundamentam a criação do aplicativo e serão essenciais para o desenvolvimento da CodeLeve, como: gamificação do estudo e como essa prática pode levar aos usuários a praticarem diariamente; *microlearning* como estratégia para o usuário não desfocar sua atenção realizando exercícios que demandam muito tempo; aprendizagem móvel que é apresentada destacando

que são exercícios que possam ser acessadas de qualquer lugar; e por fim, destaca-se a interface intuitiva para aprendizado, garantindo uma melhor experiência ao usuário.

#### 4.1 GAMIFICAÇÃO DO ESTUDO

Como cita Deterding, (2011, tradução nossa, p. 9), “Nós propusemos a definição de gamificação como o uso de elementos de game design em contextos que não tem a ver com jogos”. Elementos como pontos, medalhas, níveis, rankings e desafios são incorporados em contextos de aprendizagem, tornando assim o ambiente mais envolvente e atrativo. Além desses, existem também o Octalysis, criado por Yu-ai Chou que identifica oito unidades centrais que motivam o comportamento humano e que podem ser aplicados para tornar a experiência de aprendizagem mais motivadoras (Chou, 2023).

Além disso, a gamificação no contexto educacional não apenas aumenta o engajamento dos estudantes, mas também incentiva a motivação intrínseca para aprender. Ao incorporar mecânicas de jogo, os alunos podem experimentar um senso de progresso e realização, o que pode melhorar significativamente sua dedicação aos estudos, com cita Hamari *et al.* (2014, tradução nossa, p. 3028), em sua pesquisa realizada “[...] resultados da gamificação como principalmente positivos, por exemplo, em termos de aumento da motivação e engajamento nas tarefas de aprendizagem, bem como de prazer ao realizá-las”.

Como nos videojogos, esses pontos incentivam o usuário a continuar no mesmo jogo por vários dias, sempre tentando melhorar e aplicar esses conceitos na aprendizagem pode melhorar significativamente os resultados educacionais, como mostra a pesquisa realizada por Sailer *et al.* (2016) que mostrou resultados positivos nos aplicativos que continham elementos de design de jogos, como tabela de líder, medalhas, entre outros. Um exemplo, é a revisão conduzida por Hamari *et al.* (2014) que analisou vários artigos de várias bases acadêmicas e concluiu que a gamificação pode ser uma estratégia eficaz no contexto educacional, especialmente se os elementos do jogo forem projetados para atender as necessidades dos usuários.

#### 4.2 MICROLEARNING

Com o avanço da tecnologia, do trabalho, da carga horária, pessoas de vez em quando não tem tempo de aprender algo novo do zero e ficar horas estudando um novo assunto. Por isso que uma metodologia *microlearning* facilita a aprendizagem do aluno e contribui para o seu entendimento, pois os conteúdos são mais organizados e focados, como cita CrossKnowledge (2024).

O *microlearning* tem se mostrado eficaz na melhoria da retenção de conhecimento. Ao dividir o conteúdo em segmentos menores, os estudantes podem focar em informações específicas sem se sentirem sobrecarregados, além de aprenderem melhor quando eles podem acessar conteúdo curto e envolvente em sua velocidade, em vez de informações vastas e complexas em uma sessão (Shail, 2019).

De acordo com Nikkhoo *et al.* (2022), o *microlearning* é particularmente eficaz já que se adapta ao seu estilo de vida dinâmico e às necessidades de aprendizagem flexíveis. No contexto do ensino de programação, o *microlearning* facilita a compreensão de conceitos complexos ao dividi-los em unidades menores e mais gerenciáveis, isso permite que os estudantes apliquem o conhecimento adquirido de forma incremental, promovendo uma aprendizagem mais eficaz (Nikkhoo *et al.*, 2022).

#### 4.3 APRENDIZAGEM MÓVEL

Como cita a Organizações das Nações Unidas (ONU) (2023), mais de três quartos da população possuem um celular. Como fala Basak *et al.* (2018) A aprendizagem móvel, ou o *m-learning*, refere-se ao aprendizado apoiado pelo uso de ferramentas eletrônicas, como o celular, internet sem fio e mídia. Essa modalidade tem crescido exponencialmente com a proliferação dos celulares, oferecendo oportunidades para educação, onde um exemplo é o Duolingo, aplicativo móvel para a aprendizagem de línguas que conta com mais de 100 milhões de usuários ativos mensais (Anversa, 2024).

Essa autonomia de aprendizagem móvel, também pode levar a um maior senso de responsabilidade já que o engajamento e o conhecimento dependem do próprio aprendizado, levando em consideração as suas necessidades individuais. De acordo com Naveed *et al.* (2023), o *M-Learning* transforma a educação ao proporcionar flexibilidade e acessibilidade, permitindo que os alunos acessem os conteúdos educacionais a qualquer hora e em qualquer lugar.

Esses fatores promovem a aprendizagem e experiências de aprendizagem personalizadas, o que pode levar ao aumento da motivação e participação, além de ser de forma flexível e de maior acessibilidade (Masero, 2023).

#### 4.4 INTERFACE INTUITIVA PARA APLICATIVOS DE ENSINO

A Interface do Usuário (User Interface - UI) são fatores relacionados à interface de um aplicativo ou site que são criadas para ser mais amigáveis, intuitivas e simples. Já a Experiência do Usuário (User Experience - UX) são fatores relacionados à interação que um usuário faz com um produto ou serviço (RankMyApp, 2022). UX são componentes críticos no design de aplicativos educacionais, já que esses são responsáveis por captar a atenção e

a usabilidade de um aplicativo. Oakes (2024), diz que o design de UX em tecnologias educacionais deve ir além de uma experiência atraente, requer uma compreensão profunda de como as pessoas aprendem.

O conceito de design de UX é particularmente importante já que em contextos educacionais a atenção e o foco são fundamentais para a absorção de conhecimento. Uma interface intuitiva pode ajudar o usuário a concentrar sua atenção no conteúdo. Britez (tradução nossa, 2020, p. 1) menciona no site Medium “A utilidade de um produto educacional inclui a capacidade da experiência em auxiliar o aluno a alcançar seus objetivos. A utilidade sem usabilidade tornará a experiência menos útil.”.

## REFERÊNCIAS

ANVERSA, L. **Um dos favoritos da Geração Z, Duolingo tem trimestre robusto.** Exame, 2024. Disponível em: <<https://exame.com/tecnologia/um-dos-favoritos-da-geracao-z-duolingo-tem-trimestre-robusto>>. Acesso em: 23 set. 2024.

APPLE INC. **Encode: Learn to Code.** App Store. Disponível em: <<https://apps.apple.com/us/app/encode-learn-to-code/id1198851756>>. Acesso em: 23 set. 2024.

BARBOSA, E. **Mobile Learning: MIT App Inventor Mobile Programming – an experience carried out in Cape Verdean Higher Education.** e3 Journal, v. 8, n. 2, p. 135–148, 2022.

BRITEZ, A. **What does UX in education look like?** UX Collective, 2020. Disponível em: <<https://uxdesign.cc/what-does-ux-in-education-look-like-aef1da4497a8>>. Acesso em: 9 out. 2024.

CHOU, Y.-K. **The Octalysis Framework for Gamification & Behavioral Design.** Yu-kai Chou: Gamification & Behavioral Design, 2023. Disponível em: <<https://yukaichou.com/gamification-examples/octalysis-complete-gamification-framework>>. Acesso em: 9 out. 2024.

CROSSKNOWLEDGE. **Microlearning: o que é e quais são as vantagens no T&D?** Blog CrossKnowledge, 2024. Disponível em: <<https://www.crossknowledge.com/pt-br/blog/microlearning>>. Acesso em: 9 out. 2024.

DA SILVA, J. A. L.; OLIVEIRA, F. C. S.; MARTINS, D. J. S. **Gamificação e storytelling como estratégia motivacional no ensino de programação.** SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GAMES E ENTRETENIMENTO DIGITAL 2018. Disponível em: <<https://www.sbgames.org/sbgames2018/files/papers/EducacaoFull/188190.pdf>>. Acesso em: 23 set. 2024.

DETERDING, S. et al. **From Game Design Elements to Gamefulness: Defining Gamification.** MINDTREK CONFERENCE, 2011. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/230854710\\_From\\_Game\\_Design\\_Elements\\_to\\_Gamefulness\\_Defining\\_Gamification](https://www.researchgate.net/publication/230854710_From_Game_Design_Elements_to_Gamefulness_Defining_Gamification)>. Acesso em: 23 set. 2024;

GAVIOLI, A. **Procura por carreira de programador cresce 30% no Brasil e Python é a linguagem mais buscada.** Exame, 2022. Disponível em: <<https://exame.com/carreira/procura-por-carreira-de-programador-cresce-30-no-brasil-e-python-e-a-linguagem-mais-buscada/>>. Acesso em: 23 set. 2024.

HAMARI, J.; KOIVISTO, J.; SARSA, H. **Does Gamification Work? – A Literature Review of Empirical Studies on Gamification.** HAWAII INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEM SCIENCES (HICSS-47), 2014, Hawaii. IEEE, 2014. p. 3025–3034.

KUMAR BASAK, S.; WOTTO, M.; BÉLANGER, P. **E-learning, M-learning and D-learning: Conceptual definition and comparative analysis.** E-Learning and Digital Media, v. 15, n. 4, p. 191–216, 2018.

MACHADO, L. D. P. et al. **Uma ferramenta colaborativa para apoiar a aprendizagem de programação de computadores.** Revista Brasileira de Computação Aplicada, v. 10, n. 1, p. 23–29, 2018.

NAVEED, Q. N. et al. **Mobile learning in higher education: A systematic literature review.** Education and Information Technologies, v. 15, n. 18, p. 13566, 2023.

NIKKHOO, I. et al. **Mobile Microlearning in Medical Education: Essentials and Considerations.** Medical Education Bulletin, 2022. Disponível em: <[https://www.medicaleducation-bulletin.ir/article\\_154701.html](https://www.medicaleducation-bulletin.ir/article_154701.html)>. Acesso em: 9 out. 2024.

ONU NEWS. **Mais de três quartos da população mundial possuem um telefone celular.** ONU News, 2023. Disponível em: <<https://news.un.org/pt/story/2023/12/1825432>>. Acesso em: 9 out. 2024.

OAKES, S. **Design for Education: How to Optimize UX and UI for Better Learning.** Medium, 2024. Disponível em: <<https://medium.com/ux-of-edtech/design-for-education-how-to-optimize-ux-and-ui-for-better-learning-51d3e681ba72>>. Acesso em: 23 set. 2024.

PINUSA, S. **Jovens que estudam e trabalham falam sobre a rotina para conciliar a escola e o emprego: “A gente precisa fazer esse sacrifício”**. G1 Ceará, 2023. Disponível em: <<https://g1.globo.com/ce/ceara/educacao/noticia/2023/11/17/jovens-que-estudam-e-trabalham-falam-sobre-a-rotina-para-conciliar-a-escola-e-o-emprego-a-gente-precisa-fazer-esse-sacrificio.ghtml>>. Acesso em: 9 out. 2024.

RANKMYAPP. **UX e UI: o que é, quais as diferenças e 3 benefícios de usar**. 2022. Disponível em: <<https://rankmyapp.com/pt-br/ux-e-ui/>>. Acesso em: 9 out. 2024.

SAILER, M. et al. **How gamification motivates: An experimental study of the effects of specific game design elements on psychological need satisfaction**. Computers in Human Behavior, v. 69, p. 371–380, 2016.

SCULLY, E. **SoloLearn App Review**. Career Karma, 2022. Disponível em: <<https://careerkarma.com/blog/sololearn-app-review/>>. Acesso em: 23 set. 2024.

SHAIL, M. S. **Using micro-learning on mobile applications to increase knowledge retention and work performance: A review of literature**. Cureus, v. 11, n. 8, 2019.

SOLOLEARN. **SoloLearn: Learn to Code**. Disponível em: <<https://www.sololearn.com/pt/>>. Acesso em: 2 dez. 2024.

UPSKEW PTY LTD. **Encode: Learn to Code**. Disponível em: <<https://upskew.com/encode-android/>>. Acesso em: 2 dez. 2024.