

# Estudo e Design de um Jogo Socioenativo Educacional com Geolocalização

*João Felipe Celeste Emanuel Felipe Duarte*

Relatório Técnico - IC-PFG-25-26  
Projeto Final de Graduação  
2025 - Dezembro

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
INSTITUTO DE COMPUTAÇÃO

The contents of this report are the sole responsibility of the authors.  
O conteúdo deste relatório é de única responsabilidade dos autores.

# Estudo e Design de um Jogo Socioenativo Educacional com Geolocalização

João Felipe Celeste\*

Emanuel Felipe Duarte†

## Resumo

É cada vez mais evidente como a tecnologia passou a integrar intensamente nossas rotinas, a ponto de ser difícil dissociar ações cotidianas dos dispositivos que as mediam. A todo momento somos expostos a um volume crescente de informações, redirecionando nossa atenção do mundo e das pessoas ao redor para as telas. Observam-se, especialmente nas novas gerações, efeitos como diminuição da atenção, dificuldades de expressão e interação social, além de menor interesse pelo ambiente físico e por processos tradicionais de aprendizagem. Para reaproximar os jovens desses elementos fundamentais, propomos neste projeto final de graduação um jogo socioenativo educacional utilizando geolocalização. A ideia central é utilizar o ambiente socialmente rico da Unicamp como estímulo para os jogadores explorarem o espaço, resolver desafios e construir conhecimento. O design do jogo foi desenvolvido com base na experiência prévia do autor com jogos digitais, aliada a estudos sobre socioenatividade e jogos educacionais. O resultado é um protótipo funcional capaz de materializar os conceitos propostos. Embora ainda distante de uma versão final, os resultados apresentados constituem uma base sólida para orientar o desenvolvimento futuro e avaliar sua viabilidade como ferramenta de mediação do problema identificado.

## 1 Introdução

Há alguns anos já se observa uma mudança dos paradigmas relacionados a Interface Humano-Computador. Bannon [1], já em 2011, argumentava que é hora de reformular profundamente a área rumo a uma perspectiva mais humana, social e ética, indo além da visão tradicional centrada na interface e no indivíduo. Desde a publicação em 2011 vemos surgindo diversas novas formas de se pensar na relação humano-computador.

A título de exemplo, em 2016, com o lançamento de Pokémon Go, observamos um fenômeno global com características inéditas. O jogo para dispositivos móveis desenvolvido pela empresa Niantic mobilizou aproximadamente 232 milhões de jogadores ativos no ano de estreia, segundo o site Business of Apps<sup>1</sup>. Conforme ilustrado na Figura 1, utilizando geolocalização, o jogo projeta o avatar da pessoa jogadora em um mapa que permite capturar criaturas digitais em um certo raio. Os demais sistemas implementados no jogo também dependem do deslocamento físico do jogador, como pontos de interesse do mundo real que fornecem itens essenciais para o progresso no jogo.

---

\*Instituto de Computação, UNICAMP, 13083-852 Campinas, SP. [j237441@dac.unicamp.br](mailto:j237441@dac.unicamp.br)

†Instituto de Computação, UNICAMP, 13083-852 Campinas, SP. [emanuel@ic.unicamp.br](mailto:emanuel@ic.unicamp.br)

<sup>1</sup><https://www.businessofapps.com/data/pokemon-go-statistics/>



Figura 1: Figura ilustrativa do jogo Pokémon Go. Fonte: <https://www.nytimes.com/2020/01/01/world/canada/pokemon-go-canada-military.html>.

Com esse modelo de interação, muitas pessoas que passaram a caminhar mais, explorar novos lugares e interagir presencialmente como aponta o estudo feito por Althoff et al. [2]. Comunidades surgiram organicamente, compartilhando informações e experiências, produzindo interações que vão significativamente além das fronteiras do jogo digital.

Esse caso ilustra uma gamificação eficiente de práticas de atividade física, capaz de influenciar comportamentos positivamente, mesmo que não seja o objetivo central do design. De maneira semelhante, técnicas de gamificação podem ser aplicadas para incentivar diversos tipos de comportamento. Segundo Wulan et al. [3], o uso adequado da gamificação pode aumentar engajamento, motivação, retenção e compreensão, além de fortalecer o pensamento crítico e a capacidade de resolução de problemas. O estudo também destaca o papel do feedback imediato como suporte para revisões rápidas e autônomas do raciocínio.

Neste projeto final de graduação, nosso objetivo foi trazer a gamificação para um contexto educacional. Silva et al. [4] destacam desafios específicos para esse contexto. O primeiro desafio é a própria resistência dos pedagogos para a implementação, principalmente quando não há familiaridade com esses recursos. Outro desafio levantado é que a percepção de que o jogo representa uma “quebra” da seriedade acadêmica e a insegurança em lidar com plataformas digitais. Por fim, também conclui-se que a infraestrutura tecnológica insuficiente e a falta de suporte institucional se apresentam como obstáculos. Por fim, Silva et al. ainda alertam que a eficácia da gamificação depende da coerência entre os elementos do jogo e os objetivos pedagógicos. É preciso tomar muito cuidado no processo para não haver desvios desse alinhamento, uma vez que ele podem resultar em experiências pouco significativas ou em desvio do foco educacional, comprometendo a aprendizagem.

Em um momento de rápidas transformações sociais e tecnológicas, observa-se um crescente desinteresse de adolescentes por processos tradicionais de aprendizagem. As causas, segundo Wei [5], podem ser organizadas em fatores ligados aos próprios estudantes, às famílias, às instituições de ensino e à sociedade. No âmbito tecnológico, a ampla disponibilidade de ferramentas que simplificam etapas da aprendizagem — como modelos de linguagem amplamente utilizados — combinada à abundância de informações e influências disponíveis na internet, podem impactar negativamente

a formação acadêmica de crianças inseridas neste contexto [6].

Dourish [7] argumenta que práticas interativas ganham significado quando ancoradas no espaço físico e nas interações sociais que as compõem, reforçando a importância de integrar ambiente, corpo e tecnologia no design de sistemas. Com base nisso propomos o desenvolvimento de um jogo socioenativo educacional. O termo socioenativo diz respeito a integração entre meios físico, digitais e sociais [8, 9]. Como objetivo, queremos aumentar a percepção das pessoas jogadoras quanto a estes aspectos, tal como instigar a interação com eles. Como resultado, essa interação deve proporcionar um aprendizado com significado, para além de conhecimentos técnicos. Ainda, sim, o jogo terá caráter educacional, tratando de temas diversos que são relevantes dentro de diversas disciplinas de forma de instigar o aprendizado de forma geral.

Nas seções seguintes discutimos o processo de design e os desafios enfrentados. Este relatório está organizado da seguinte forma: Na seção 2 enunciamos a base teórica e metodologia aplicada no estudo e construção do protótipo, na seção 3 discutimos mais detalhes da implementação prática do que foi visto na seção 2, na seção 4 analisamos e discutimos os desafios encontrados durante a implementação assim como os passos futuros do projeto, e por fim na seção 5 resumizamos as principais contribuições deste trabalho em uma conclusão.

## 2 Metodologia de Design

Retomando o exemplo de Pokémon Go, observa-se uma integração eficiente entre espaço físico e digital por meio da gamificação, de modo que a alternância entre esses domínios se torna natural para o usuário. Nesse sentido, o estudo conduzido por Rodrigues et al. [10] nos ajuda a entender melhor os conceitos e temas por trás da gamificação. No estudo de Rodrigues et al. foram coletados dados de diversos trabalhos do tema, que foram condensados de forma gráfica, conforme pode ser visualizado na Figura 2.

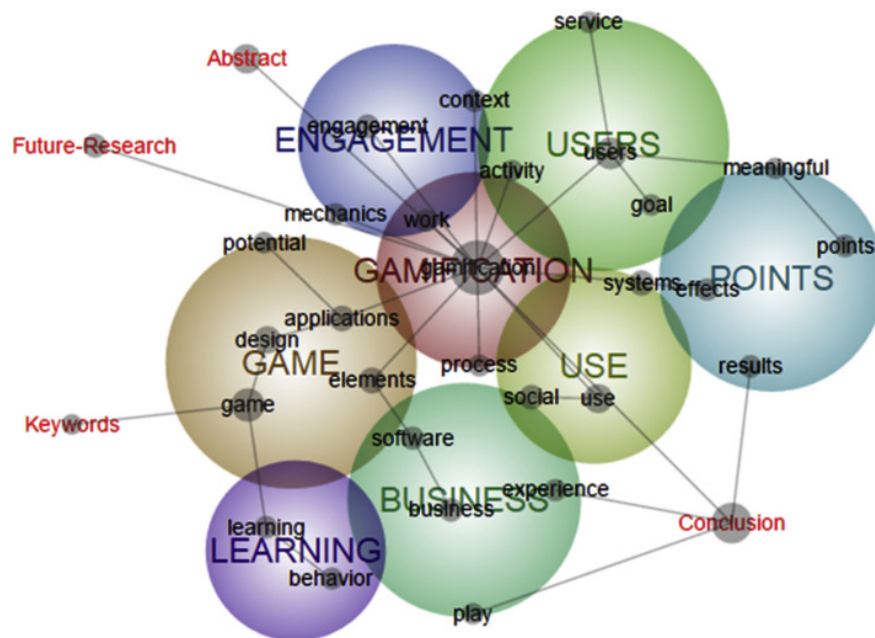


Figura 2: Mapa conceitual conforme publicado por Rodrigues et al. [10]. Cada um dos círculos consiste em um conceito, cujo tamanho é proporcional a sua frequência nos estudos analisados. Os conceitos ainda são associados por arestas e categorizados por cores.

Conforme pode ser observado na Figura 2, os conceitos que tiveram maior presença foram ‘usuários’, ‘atividade’, ‘engajamento’, ‘contexto’, ‘trabalho’, ‘aplicação’, ‘elementos’, ‘processo’, ‘uso’, e ‘sistema’. Dado a importância desses temas para o processo de gamificação, durante o processo de design tomamos o devido cuidado para garantir que temos em mente como cada um desses conceitos se apresenta e funciona no jogo. Com isso em mente, buscamos criar um ambiente que permita articular elementos físicos, digitais e sociais. Embora tal integração represente um desafio teórico e prático, identificamos que o ambiente da Unicamp oferece condições particularmente adequadas para esse propósito.

A Unicamp é um polo de conhecimento e inovação que reúne pessoas de diferentes regiões e formações, produzindo um ambiente rico em história, diversidade cultural e práticas sociais. Essa complexidade se reflete diretamente em seu espaço físico e em suas dinâmicas cotidianas, oferecendo um cenário apropriado para o desenvolvimento do jogo.

Com o cenário definido, o próximo passo consistiu em determinar como o jogador interage com o espaço. Inspirados em Pokémon Go, utilizamos os institutos da universidade como “ginásios”: conforme o jogador explora o campus, encontra desafios associados às respectivas áreas do conhecimento. Cada ginásio apresenta um conjunto de questões e uma introdução contextual feita por uma figura histórica relevante para a área. Os *quizzes* cumprem a função educacional do projeto, pois abordam conteúdos relacionados às disciplinas de cada instituto. Para fomentar a atenção ao ambiente físico e aos aspectos sociais, incluímos também perguntas que exigem observação direta ou interação com o espaço e pessoas próximas. Ao concluir um ginásio, o jogador recebe uma medalha correspondente. Kapp [11] indica que mecânicas como medalhas, desafios e progressão clara são eficazes para incentivar continuidade e reflexão no processo de aprendizagem. Há ainda pontos de interesse, representando locais relevantes do campus. Ao acessá-los, o usuário recebe informações sobre sua importância histórica e social no contexto universitário. Embora não ofereçam recompensas no jogo, espera-se que o estímulo à exploração motive o jogador a visitá-los.

Ao completar todos os ginásios, o jogador recebe uma notificação que desbloqueia um desafio final. Diferentemente dos anteriores, esse último conjunto de questões não está relacionado a uma disciplina específica, mas aos próprios pontos de interesse, recompensando jogadores que exploraram o campus mais atentamente.

### 3 Implementação do Protótipo

O jogo inicia com um menu simples cujo objetivo é contextualizar o jogador e oferecer as opções iniciais de navegação mostrada na Figura 3. Ao selecionar “Explorar”, o usuário é direcionado à tela principal do mapa — ambiente no qual toda a experiência ocorre — acompanhada de uma janela introdutória contendo instruções básicas de uso como mostrado pela Figura 4. Após a leitura, o jogador é posicionado em um ponto inicial da universidade.

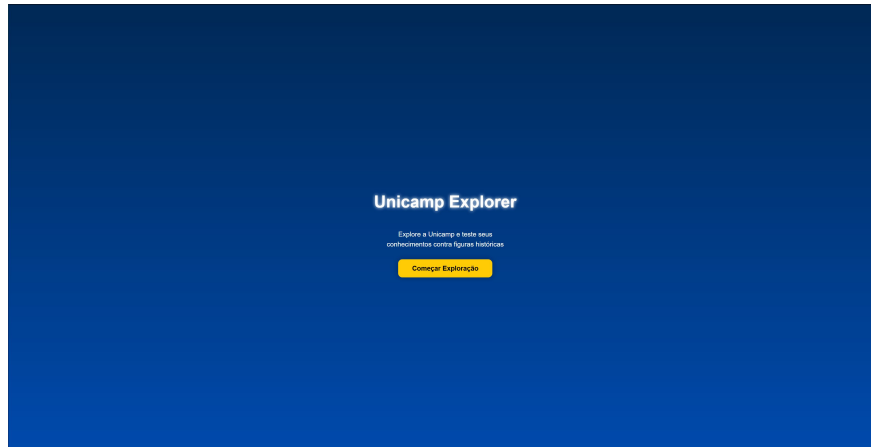


Figura 3: Tela de Início do Jogo.

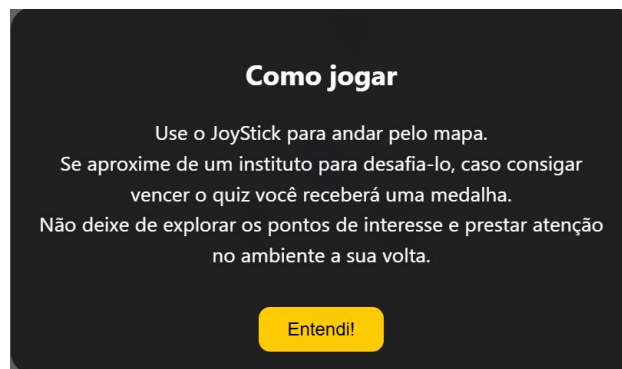


Figura 4: Janela de Tutorial.

O mapa, que pode ser observado na Figura 5, foi construído utilizando a biblioteca Leaflet<sup>2</sup>, que possibilita a criação de mapas interativos e a inserção do ícone do jogador. Para simplificar o desenvolvimento e respectivos testes, o protótipo opera inicialmente no modo “Joystick”, permitindo movimento livre a partir de um controle posicionado no canto inferior esquerdo (Figura 5). Essa escolha foi adotada inicialmente com a finalidade de facilitar o desenvolvimento e os testes iniciais; porém, com ajustes adequados, pode também servir como recurso de acessibilidade para usuários com restrições de mobilidade, ampliando o alcance do jogo.

---

<sup>2</sup><https://leafletjs.com/>

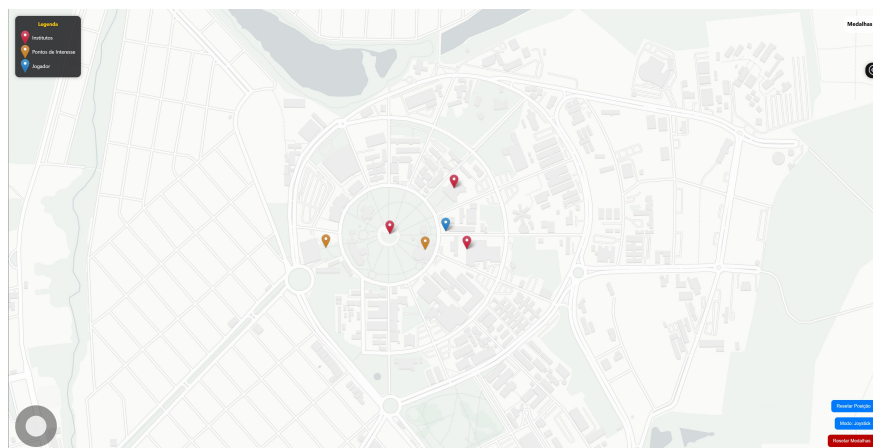


Figura 5: Tela do Mapa do jogo.

Além do joystick, há a opção de alternar para o modo baseado em geolocalização do dispositivo, implementado por meio da API Navigator<sup>3</sup>. Nesse modo, o deslocamento físico do jogador define sua posição no mapa, tornando a experiência mais próxima da proposta socienativa. Duas funcionalidades adicionais complementam essa dinâmica: (i) um botão para redefinir a posição do marcador do jogador no modo joystick, caso ocorra algum deslocamento indevido; (ii) uma opção para reiniciar o progresso de medalhas, armazenado localmente via cookies. Essa segunda opção é acompanhada de uma janela de confirmação para evitar acionamentos não intencionais. Também há uma legenda dos marcadores e uma interface de acompanhamento das medalhas adquiridas. A Figura 6 traz uma visão aplicada dos botões para visualização.



Figura 6: Menu de Botões (Canto inferior direito do mapa).

O protótipo implementado contém três ginásios — incluindo o final — e dois pontos de interesse. A Figura 7 ilustra o quiz acionado ao visitar o Instituto de Física Gleb Wataghin (IFGW). A seleção atual de “ginásios” é somente representativa: os institutos de Física e Matemática, com as figuras históricas de Newton e Pitágoras, além do Ciclo Básico I e do Restaurante Universitário como pontos de interesse como pode ser visto na Figura 8. Já o ginásio final utiliza a figura de Zeferino Vaz, cuja relevância histórica para a Unicamp reforça o caráter simbólico da conclusão do jogo.

<sup>3</sup><https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/Navigator>

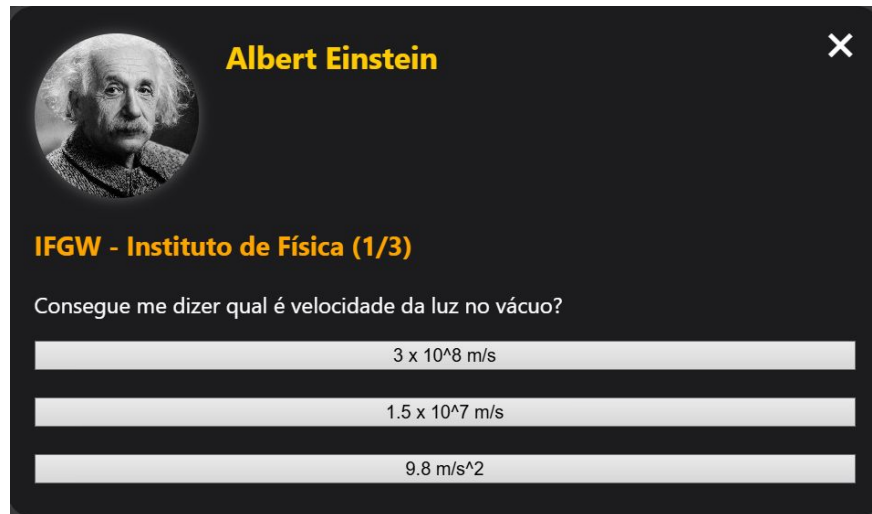


Figura 7: Janela do Quiz do Instituto de Física Gleb Wataghin (IFGW).



Figura 8: Janela do Ponto de Interesse do Ciclo Básico I.

O resumo acima sintetiza o funcionamento geral do protótipo e define o ciclo de interação implementado nesta etapa do projeto. Embora cumpra adequadamente os objetivos do trabalho, é importante ressaltar que se trata ainda de uma versão inicial, que precisaria ser ampliada e refinada para uso em cenários reais. Os desafios e perspectivas futuras relacionados a essa expansão são discutidos na próxima seção.

## 4 Desafios e passos futuros

A ausência de experiência prévia com desenvolvimento web exigiu um período inicial de aprendizagem das linguagens utilizadas — HTML, CSS e JavaScript — bem como a exploração de bibliotecas e APIs necessárias às funcionalidades planejadas. Embora essa barreira técnica tenha demandado dedicação, revelou-se superável com estudo contínuo ao longo do processo.

O desafio mais complexo esteve na interpretação e aplicação prática do conceito de socienatividade. Embora o termo pareça intuitivo, sua implementação envolve compreender como elementos físicos, digitais e sociais podem ser integrados de modo significativo. A vivência do autor como estudante da Unicamp facilitou a compreensão dessa dinâmica, dado que a universidade possui características históricas, culturais e sociais que naturalmente se refletem no espaço físico. Ainda assim, foi necessário um processo considerável de reflexão até que surgisse uma abordagem que incorporasse tais elementos de forma coerente no jogo.

Embora o protótipo alcance os objetivos definidos para o Trabalho de Conclusão de Curso, ele representa somente uma etapa inicial do que o projeto pode se tornar. Assim, torna-se fundamental delinear possíveis caminhos de expansão. O primeiro passo consiste em aumentar o número de ginásios e pontos de interesse, ampliando o tempo de exploração e a variedade de conteúdos acessados pelo jogador. Em paralelo, seria recomendável iniciar testes com usuários para observar como diferentes públicos interagem com o jogo, identificar dificuldades, ajustar mecânicas e avaliar se os objetivos socienativos e educacionais estão sendo efetivamente alcançados.

Esses testes também permitiriam coletar dados sobre necessidades específicas de acessibilidade. Embora o modo joystick já ofereça uma alternativa importante para usuários com limitações de locomoção, a participação de um grupo diversificado poderia apontar para novas adaptações, funcionalidades e requisitos que ainda não foram considerados.

## 5 Conclusão

Apesar dos desafios enfrentados durante o desenvolvimento, o resultado alcançado demonstra coerência com os objetivos propostos e indica o potencial do projeto para evoluir em direções mais robustas. O protótipo oferece uma forma prática de aplicar conteúdos estudados ao longo da graduação, ao mesmo tempo que permite identificar áreas que demandam aprofundamento futuro.

É a integração de todos os conhecimentos adquiridos durante a formação — tanto técnicos quanto conceituais — que possibilita planejar e executar projetos dessa natureza. A partir deste ponto, torna-se responsabilidade do profissional continuar expandindo suas habilidades e acompanhando os avanços da área, contribuindo para soluções que conciliem tecnologia, sociedade e educação.

Abordagens centradas no usuário, aliadas à busca por impacto social positivo, constituem elementos fundamentais para o desenvolvimento de ferramentas que beneficiem as gerações futuras. Iniciativas como a apresentada aqui reforçam a importância de criar experiências digitais que valorizem o bem-estar, a interação humana e a aprendizagem significativa.

## Referências

- [1] Liam Bannon. Reimagining hci: toward a more human-centered perspective. *Interactions*, 18(4):50–57, July 2011.
- [2] Tim Althoff, Ryen W White, and Eric Horvitz. Influence of pokémon go on physical activity: Study and implications. *J Med Internet Res*, 18(12):e315, Dec 2016.

- [3] Dyah Wulan, Daniel Nainggolan, Yasysyar Hidayat, Taufikur Rohman, and Arfiani Fiyul. Exploring the benefits and challenges of gamification in enhancing student learning outcomes. *Global International Journal of Innovative Research*, 2:1657–1674, 07 2024.
- [4] Daniel do Nascimento Silva, Manoel de Oliveira, Renan Cesar das Virgens da Cruz, Adriely Barbosa de Jesus, and Raquel Garcia Nery. A gamificação como ferramenta pedagógica: engajando alunos através do jogo. *ARACÊ*, 7(6):31666–31679, June 2025.
- [5] Wei Guo. Causes and solutions to adolescent aversion to learning. *International Journal of Social Sciences and Public Administration*, 4:438–442, 08 2024.
- [6] Bashar Alhafni, Sowmya Vajjala, Stefano Bannò, Kaushal Maurya, and Ekaterina Kochmar. Llms in education: Novel perspectives, challenges, and opportunities, 09 2024.
- [7] Paul Dourish. *Where the Action Is: The Foundations of Embodied Interaction*, pages –256. 10 2001.
- [8] M. Cecília C. Baranauskas, Yusseli Lizeth Méndez Mendoza, and Emanuel Felipe Duarte. Designing for a socioenactive experience: A case study in an educational workshop on deep time. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 29:100287, 2021.
- [9] Maria Cecilia Calani Baranauskas, Emanuel Felipe Duarte, and José A. Valente. Socioenactive interaction: Addressing intersubjectivity in ubiquitous design scenarios. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 40(13):3365–3380, 2024.
- [10] Luciano F. Rodrigues, Ana Oliveira, and Helena Rodrigues. Main gamification concepts: A systematic mapping study. *Heliyon*, 5(7):e01993, 2019.
- [11] Karl Kapp. *The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education*. San Francisco, CA: Pfeiffer. 01 2012.