

UM CONJUNTO DE DIRETRIZES PARA APOIAR A APLICAÇÃO DA GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE COMPUTAÇÃO



<https://doi.org/10.22533/at.ed.89012126241112>

Data de aceite: 17/06/2025

Maurício Massaru Arimoto

Willian Molina Ibanez

A SET OF GUIDELINES TO SUPPORT THE APPLICATION OF GAMIFICATION IN COMPUTER SCIENCE EDUCATION

RESUMO: O surgimento de novos perfis de alunos, caracterizados como nativos digitais, levou os profissionais da educação a repensar as metodologias de ensino aplicadas em sala de aula. A gamificação surge como uma metodologia alternativa, visando motivar e engajar os alunos no processo de aprendizagem. No entanto, ela exige do professor um conhecimento prévio sobre jogos e seus elementos, a fim de gerar bons resultados. Neste trabalho, propõe-se um conjunto de diretrizes para auxiliar o professor na aplicação da gamificação, garantindo liberdade na escolha dos componentes a serem gamificados. A utilização das diretrizes foi avaliada a partir de dois estudos de caso, os quais indicam que elas podem ser úteis na aplicação da gamificação.

ABSTRACT: The emergence of a new profile of students, characterized as digital natives, has led education professionals to rethink and adapt teaching methodologies used in the classroom. Gamification has emerged as an alternative approach, aiming to motivate and engage students in the learning process. However, it requires teachers to have prior knowledge of games and their elements in order to achieve effective results. In this paper, we propose a set of guidelines to assist teachers in applying gamification, while ensuring flexibility in choosing which components to gamify. The use of these guidelines was evaluated through two case studies, which indicate that they can be useful in the implementation of gamification.

1. INTRODUÇÃO

Devido ao rápido avanço tecnológico dos últimos tempos, surgiu uma classificação para a geração nascida a partir do ano 2000, conhecida como geração Z [Aguiar 2019]. Essa classificação se deve ao fato de essas pessoas serem altamente familiarizadas com a internet, estando, portanto, extremamente conectadas. Essa geração é caracterizada pela compreensão das tecnologias, capacidade de realizar múltiplas tarefas simultaneamente, abertura social às inovações tecnológicas, rapidez, impaciência e alto nível de interatividade.

A educação tradicional, assim como a geração Z, passa por transformações resultantes da introdução das novas tecnologias da informação e comunicação na sociedade, o que leva a comunidade escolar a refletir sobre metodologias de ensino que se adequem ao perfil dos alunos contemporâneos [Aguiar 2019].

Um dos principais desafios enfrentados pelos professores em sala de aula é manter o foco dos alunos no conteúdo apresentado, além de aplicar exercícios que validem o conhecimento adquirido e garantir que todos os estudantes os realizem. Esse cenário se agrava pelo fato de muitos alunos perderem facilmente a atenção ou a concentração, muitas vezes em razão do desinteresse pelo conteúdo, decorrente da forma como ele é apresentado pelo professor.

Nesse contexto, diversas pesquisas na literatura ([Cruz e Arimoto 2020; Silva et al. 2018; Campos et al. 2015; Bittencourt et al. 2013; Fardo 2013]) destacam os aspectos positivos da gamificação na educação, apontando que essa abordagem torna o processo de ensino e aprendizagem mais atrativo, interativo e lúdico, podendo despertar o interesse e o engajamento dos alunos.

A gamificação pode ser definida como uma técnica que consiste na aplicação de elementos utilizados no desenvolvimento de jogos eletrônicos — como estética, mecânica, narrativa e dinâmica — em contextos não relacionados a jogos [Nascimento et al. 2015]. A gamificação não se restringe ao ensino por meio de jogos, mas sim ao uso de mecânicas de jogos como forma de promover a motivação e o engajamento dos alunos.

De acordo com Araujo e Carvalho [2018], previsões iniciais indicavam que, até o ano de 2017, a gamificação estaria integrada ao contexto educacional. No entanto, esse entusiasmo inicial se dissipou diante das dificuldades enfrentadas para implementar essa nova metodologia. Ainda assim, apesar de um aparente fracasso inicial, o tempo permitiu o amadurecimento das condições necessárias para sua adoção. Atualmente, existem diversas ferramentas digitais acessíveis aos professores, permitindo-lhes gamificar suas aulas. Araujo e Carvalho [2018] também identificaram fatores positivos associados ao uso dessa metodologia, como o aumento da motivação e da sensação de diversão entre os envolvidos.

No entanto, a aplicação de tais ferramentas deve ser pautada de um conhecimento prévio do professor a respeito da gamificação. Diante disso, este trabalho propõe o estabelecimento de diretrizes para apoiar a aplicação da gamificação no ensino de Computação. O objetivo é tornar a aplicação dos elementos presentes na gamificação mais simples para os professores que desejam fazer seu uso, além de garantir a correta utilização desses elementos. O trabalho está organizado da seguinte forma: na Seção 2 são sintetizados os trabalhos relacionados; na Seção 3 são discutidas as diretrizes propostas neste trabalho; na Seção 4 são apresentados os estudos de caso; na Seção 4 são apresentadas as conclusões do trabalho realizado.

2. TRABALHOS RELACIONADOS

Em [Pereira 2017] e [Aguar 2019] são discutidos aspectos da influência de jogos na educação, além de serem abordados estudos de psicologia e psiquiatria que se relacionam, de alguma forma, com as técnicas usadas por jogos para modificar o comportamento humano. A partir dessas análises, os autores propuseram uma metodologia para aplicação da gamificação na educação. Este trabalho, por sua vez, difere-se dos dois mencionados, pois não propõe uma metodologia única, mas estabelece diretrizes que, ao serem aplicadas, permitem ao professor optar por diferentes métodos, além de facilitar o processo de implementação.

Cunha et. al. [2017] apresentam uma pesquisa exploratória com o objetivo de verificar a viabilidade do uso da gamificação nos anos iniciais do ensino fundamental brasileiro. Os autores discutem a aptidão das novas gerações no uso de ferramentas e dispositivos digitais. Entretanto, o estudo está restrito ao ensino fundamental, e consequentemente, utiliza ferramentas específicas para esse nível de ensino, não permitindo uma abordagem mais ampla e aplicável, por exemplo, a alunos do ensino superior.

Além dos trabalhos supracitados, há diversos estudos dedicados à validação e experimentação da gamificação na educação, sobretudo no ensino de programação de computadores. Como exemplos, podemos citar Campos et. al. [2015] Ishaq e Alvi [2023], que destacam diversos benefícios da gamificação no contexto educacional, como: aumento da motivação dos discentes; contribuição para a redução da taxa de evasão; desenvolvimento cognitivo e intelectual dinâmico, principalmente entre crianças e adolescentes; estímulo ao pensamento algorítmico; e aprimoramento da habilidade de resolução de problemas.

Nesse mesmo contexto, os trabalhos de Silva et al. [2018], Cruz e Arimoto [2020] e Cao [2023] propõem a validação da gamificação aplicada a metodologias de ensino e aprendizagem de programação, com ênfase no engajamento dos estudantes. Tal validação ocorre por meio da construção e aplicação de uma ferramenta lúdica e gamificada. Dentre os principais resultados relatados, destacam-se índices significativos de engajamento e desempenho dos estudantes de programação, bem como respostas positivas quanto ao aprendizado dos conteúdos abordados.

3. DESENVOLVIMENTO DAS DIRETRIZES

Este trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de diretrizes para auxiliar o professor na aplicação da gamificação em conteúdos específicos de sua disciplina. Para isso, inicialmente foram estabelecidas as diretrizes a partir da análise de estudos e trabalhos realizados sobre o tema da gamificação. Essas diretrizes foram divididas em duas categorias: diretrizes gerais e diretrizes específicas.

As diretrizes gerais abrangem um maior número de possibilidades que o professor pode seguir ao aplicar a gamificação, ou seja, por serem de caráter geral, oferecem mais opções sobre como e onde inserir os elementos gamificados na disciplina. Isso ocorre porque, ao pesquisar sobre o tema, foram identificados diversos trabalhos ([Cunha et al., 2017], [Pereira, 2017], [Silva et al., 2018]) que, ao aplicarem a gamificação, seguiram determinadas premissas que auxiliaram o processo, embora cada um tenha adotado uma abordagem diferente. Dessa forma, foi possível compilar essas premissas e, a partir delas, desenvolver as diretrizes apresentadas na Tabela 1. Para a elaboração das diretrizes gerais, foram utilizados como base os trabalhos de [Klock et al., 2015] e [Alves, 2014].

Diretriz	Descrição
Saiba com o que está lidando	Deve-se conhecer, ao menos de forma básica, o funcionamento dos jogos, sejam eles eletrônicos ou não. Isso inclui compreender que, para cada jogo, existem mecânicas e regras a serem seguidas, assim como sistemas de recompensas e de feedback, pois é a partir desses elementos que a gamificação será aplicada.
Conheça seus alunos	Deve-se compreender as características do público-alvo, ou seja, dos alunos que participarão do ambiente gamificado, sendo importante conhecer a faixa etária da turma, bem como alguns de seus hábitos e preferências.
Defina o escopo	Deve-se definir as áreas de conhecimento, os temas a serem abordados, as competências que serão desenvolvidas, os conteúdos associados, entre outros aspectos.
Defina o objetivo	Deve-se verificar qual é o objetivo real da gamificação. Deseja-se melhorar o desempenho da turma em relação ao conteúdo? Aumentar a participação dos alunos na aula? Ou ambos? Esse objetivo é claro, mensurável e alcançável?
Pense no ambiente e plataforma	Deve-se analisar onde a gamificação será aplicada em relação ao espaço físico, podendo ser em sala de aula, em um ambiente virtual ou em ambos.
Defina os componentes	Deve-se definir quais componentes serão utilizados, como por exemplo: sistemas de pontos, ranking, level, entre outros.
Revise a estratégia	Deve-se verificar se os tópicos mencionados cumprem o propósito almejado, para que todo o trabalho não seja em vão. Caso seja necessária alguma mudança, esta não deve ocorrer durante a aplicação, pois pode causar problemas tanto para o professor quanto para a turma.

Tabela 1: Diretrizes Gerais

Cabe destacar algumas observações sobre as diretrizes gerais:

Saiba com o que está lidando: A aplicação da gamificação em sala de aula exige compreensão sobre o que constitui um jogo, seus componentes e a forma como estes se relacionam com a gamificação

Conheça seus alunos: A comunicação em sala de aula é fundamental para que o professor conheça melhor seus alunos e, assim, possa aproveitar ao máximo os benefícios da gamificação. Essa diretriz é um dos pontos-chave para o sucesso na aplicação da metodologia

Defina o escopo: Trata-se de um dos aspectos mais importantes, pois é nesta etapa que se determina qual(is) parte(s) ou área(s) da disciplina serão gamificadas. Por exemplo, um professor de programação que identifique dificuldades dos alunos com estrutura de dados, especificamente no uso de ponteiros, pode optar por gamificar esse conteúdo para torná-lo mais atraente e melhorar o desempenho dos estudantes

Defina o objetivo: É essencial que o professor tenha um direcionamento claro ao iniciar a aplicação da gamificação. Sem esse foco, corre-se o risco de ultrapassar os limites adequados, tornando a aula ainda menos atrativa para os alunos.

Na Tabela 2, são apresentadas as diretrizes específicas propostas. Diferentemente das diretrizes gerais, estas focam em aspectos mais pontuais na aplicação da gamificação, ou seja, mudanças mais direcionadas a determinados elementos, como o feedback das avaliações, a aplicação de exercícios, entre outros. É importante destacar que algumas dessas diretrizes específicas já são adotadas em ambientes de aprendizagem por alguns professores, ou mesmo como prática institucional. Para o desenvolvimento dessas diretrizes, foram utilizados como base os trabalhos de [Fardo 2013], [Simões et al. 2015] e [Busarello 2016].

Diretriz	Descrição
Disponibilizar diferentes experimentações	Oferecer múltiplos caminhos para a solução de um problema permite incorporar diferentes características pessoais de aprendizagem ao processo educativo, contribuindo assim para uma experiência educativa mais rica e personalizada para cada aluno.
Incluir ciclos rápidos de feedback	Nos jogos, os jogadores geralmente conseguem visualizar o efeito de suas ações em tempo real. Já na sala de aula, normalmente ocorre o contrário: os alunos só conseguem ver os resultados de seu desempenho após um período muito maior, o que pode diminuir a motivação imediata.
Aumentar a dificuldade das tarefas conforme a habilidade dos alunos	Nos bons games, os jogadores sempre encontram desafios que estão no limite de suas habilidades. Oferecer diferentes níveis de dificuldade para os desafios propostos pode ajudar a construir um senso de crescimento e progresso pessoal nos estudantes, além de permitir que cada um siga seu próprio ritmo de aprendizagem.
Dividir tarefas complexas em outras menores	Nos games, os objetivos maiores normalmente são divididos em uma série de metas menores e mais acessíveis. Dessa forma, o estudante constrói seu conhecimento de forma gradual e contínua.
Incluir o erro como parte do processo de aprendizagem	O erro faz parte dos jogos de forma natural. Nenhum jogador espera interagir com um game sem se deparar com falhas diversas vezes. Na aprendizagem sistematizada, entretanto, o erro nem sempre é bem tolerado. Incluir e aceitar o erro como parte do processo de aprendizagem, além de estimular a reflexão sobre suas causas, é fundamental e se assemelha ao que ocorre nos games.

Incorporar a narrativa como contexto dos objetivos	Muitas aprendizagens acontecem fora de contexto, e os estudantes frequentemente encontram dificuldade em compreender o propósito do que estão estudando, assim como em relacionar partes isoladas ao todo.
Possibilitar o reconhecimento de recompensas por professores, pais e outros alunos	Pais e professores também devem ser incentivados a reconhecer e recompensar o progresso dos alunos, fortalecendo o vínculo com o aprendizado. Essa prática ainda proporciona ao estudante o reconhecimento social, um dos aspectos presentes na gamificação.
Levar em conta a diversão	Vale sempre lembrar que a diversão é um elemento fundamental em um bom jogo. Portanto, mesmo que o conteúdo não seja o mais atraente para a turma, é importante torná-lo prazeroso e, de certa forma, divertido.

4. ESTUDOS DE CASOS

Esta seção tem como objetivo identificar as diretrizes estabelecidas neste trabalho, os quais foram apresentadas anteriormente. Cada etapa estabelecida nas diretrizes, será “visualizada” na prática, em um contexto real de gamificação. Para isso, foram selecionados dois estudos que aplicam a gamificação em um ambiente educacional.

4.1. Estudo de Caso 1

Para o primeiro estudo de caso, foi utilizada a pesquisa de [Aguiar 2019], que aplicou a gamificação em uma escola da rede estadual de ensino no Amazonas, com turmas do 5º ano. O objetivo foi analisar o potencial da gamificação para o ensino e aprendizagem dos alunos. A aplicação foi dividida em etapas, sendo que cada uma busca desenvolver gradualmente a gamificação, visando bons resultados com essa prática.

A seguir, discute-se cada etapa e sua relação com as diretrizes propostas neste trabalho. Embora o estudo não aborde conteúdo especificamente relacionado ao ensino de Computação, o intuito é demonstrar que as diretrizes podem ser usadas para a aplicação da gamificação em contextos mais gerais, além de servir como auxílio para professores menos experientes com a metodologia.

Etapas 1 – Formação do professor: consiste na preparação do professor por meio de uma apresentação sobre a aplicação da gamificação em sala de aula. O professor participa de um minicurso de gamificação, utilizando materiais explicativos para acompanhar as aulas. Após isso, responde a questões sobre o conteúdo estudado durante a formação. Nessa etapa, o professor recebe o preparo necessário para aplicar a metodologia em sala de aula.

Em paralelo com as diretrizes propostas, essa etapa remete à diretriz “Saiba com o que está lidando”, que implica a necessidade de o professor conhecer, ao menos o básico, sobre o funcionamento dos jogos, sejam eletrônicos ou não, e sobre a própria gamificação. Ou seja, entender que, para cada jogo, existem mecânicas, regras, sistemas de recompensas e feedback, pois esses componentes são a base para a aplicação da gamificação.

Etapla 2 – Análise do perfil do aluno/jogador e do professor: consiste no estudo dos perfis dos alunos e do professor envolvidos no processo de ensino e aprendizagem. O levantamento dos perfis é feito por meio de questionários pré-gamificação, contendo questões sobre o perfil do aluno e do jogador. A ideia é obter uma base sobre os tipos de jogos preferidos pelos alunos, para criar dinâmicas que atendam às suas peculiaridades.

Em relação às diretrizes, essa etapa remete à “Conheça seus alunos”, que enfatiza a importância da comunicação em sala de aula para que o professor conheça melhor seus alunos e possa aproveitar melhor a gamificação. Como diferença, a pesquisa de [Aguiar 2019] dedicou mais atenção ao perfil do professor, o que não está previsto nas diretrizes deste trabalho.

Etapla 3 – Elaboração da sequência didática gamificada: consiste no planejamento dos conteúdos e atividades a serem desenvolvidas em sala. São realizadas leituras bibliográficas que fundamentam a educação; definida a quantidade de aulas e as estratégias para sua aplicação. Também são definidos os conteúdos a serem gamificados, bem como a utilização de softwares ou jogos para apoiar a gamificação. Em seguida, são elucidados os elementos de jogos, como sistema de recompensas, regras, metas e níveis para cada atividade.

Essa etapa engloba algumas diretrizes gerais, tais como: defina o escopo, defina o objetivo, pense no ambiente e plataforma, e defina os componentes. Cada diretriz tem um objetivo específico, como definir qual(is) parte(s)/área(s) da disciplina será(ão) gamificada(s), o real objetivo da gamificação, analisar onde e como será aplicada (considerando espaço físico e softwares) e quais componentes dos jogos utilizar.

Etapla 4 – Capacitação do professor: consiste em uma segunda capacitação, pois após a elaboração da sequência didática pode ser necessário trabalhar com alguma ferramenta desconhecida pelo professor. O objetivo é capacitá-lo quanto aos recursos que serão usados na aplicação da gamificação.

Diferente das etapas anteriores, esta não remete diretamente a nenhuma diretriz específica desta pesquisa. No entanto, poderia ser relacionada à diretriz “Pense no ambiente e plataforma”, já que os professores precisam definir o ambiente e softwares a serem usados, o que exige bom conhecimento tecnológico.

As etapas 5 e 6 não possuem relação direta com esta pesquisa, pois foram criadas para adequar-se ao método utilizado por [Aguiar 2019].

A partir deste caso, percebe-se uma relação entre as etapas estabelecidas por [Aguiar 2019] e as diretrizes gerais deste trabalho. Contudo, em [Aguiar 2019], as etapas possuem um escopo específico para sua aplicação, desenvolvidas para auxiliar seu estudo. Já as diretrizes aqui propostas buscam abranger o máximo de aplicações possíveis para a gamificação, seja para turmas do ensino fundamental ou graduação, presencial ou à distância. Assim, as diretrizes podem auxiliar na aplicação da gamificação de [Aguiar 2019], adaptando-se à sua implementação.

4.2. Estudo de Caso 2

Neste estudo de caso, foi utilizada a pesquisa de [Oliveira et al. 2016], que aplicou a gamificação no Ensino de Computação para Jovens e Adultos no Sertão Pernambucano. Esta aplicação ocorreu com duas turmas do III Período do curso Médio Integrado ao Técnico em Informática, na disciplina de Software Livre e Proprietário. Para isso, foi proposta a metodologia de gamificação da disciplina, de modo que os alunos tivessem uma abordagem diferenciada e pudessem obter uma melhor percepção dos conteúdos. Houve, portanto, foco em regras que tornassem a aplicação mais divertida e dinâmica.

Diferentemente do primeiro caso, além de envolver um público mais adulto, a abordagem foi mais simples, com ênfase em pequenas atividades do padrão e mudanças no sistema de notas dos alunos. A partir disso, é feita uma comparação das técnicas utilizadas pelo autor com as diretrizes estabelecidas neste trabalho.

Quanto ao sistema de notas, as mudanças foram:

- Todos os alunos já iniciam a disciplina com pontuação sete (7,0);
- Para manter a pontuação, eles precisariam participar das aulas e realizar as atividades propostas em sala.

Essa alteração nas notas oferece aos alunos diferentes meios para estudar e realizar atividades, pois há uma mudança no foco. Enquanto no ensino tradicional os alunos estudam para alcançar uma determinada média, neste modelo eles estudam para se manter e progredir. Pode-se estabelecer um paralelo com a diretriz “Disponibilizar diferentes experimentações”, que tem como objetivo propiciar diferentes caminhos para alcançar a solução de um problema, ajudando a incorporar as diferentes características pessoais de aprendizagem no processo educativo e contribuindo para a experiência individual de cada aluno.

Quanto às atividades, elas instigavam a interação dos alunos e aplicavam algumas mecânicas dos jogos, como pontuação, ranking, trabalho em equipe, níveis, entre outros. Tais atividades contemplam algumas diretrizes estabelecidas, como “Incluir ciclos rápidos de feedback”, “Dividir tarefas complexas em outras menores” e “Aumentar a dificuldade das tarefas conforme a habilidade dos alunos”.

Pode-se perceber que as técnicas utilizadas neste caso visam alterar pontos mais específicos da disciplina, tendo maior relação com as diretrizes específicas propostas neste trabalho. Entretanto, embora apenas alguns pontos tenham sido modificados, os alunos sentiram que a disciplina mudou completamente, o que impactou positivamente ao final da aplicação.

Assim, conclui-se que, conforme já descrito, embora as diretrizes específicas impactem pontos pontuais de determinada disciplina, tais mudanças podem gerar impactos significativos no aprendizado dos alunos, produzindo resultados positivos mesmo com pequenas alterações.

5. CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

O uso da gamificação em ambientes educacionais exige, por parte de quem a aplica, certo conhecimento prévio sobre jogos eletrônicos, já que envolve a utilização de elementos de jogos em um contexto “não lúdico”. A falta desse conhecimento pode, por exemplo, intimidar um professor e levá-lo a desistir da adoção dessa metodologia ou, ainda, prejudicar sua aplicação. Assim, este trabalho propõe um conjunto de diretrizes para auxiliar professores que não possuem amplo conhecimento sobre gamificação, com o objetivo de tornar essa prática mais acessível e amigável.

As diretrizes, tanto gerais quanto específicas, foram preliminarmente validadas por meio de estudos de caso. A avaliação teve como propósito analisar a utilização dessas diretrizes nesses estudos, que buscaram verificar se a gamificação pode contribuir para a melhoria do desempenho dos alunos por meio da motivação. Os estudos de caso permitiram a visualização das diretrizes em contextos reais de aplicação, contemplando diferentes alunos e disciplinas, o que reforça sua adaptabilidade a distintos ambientes e objetivos pedagógicos.

A partir dos estudos conduzidos, foi possível concluir que as diretrizes — especialmente as gerais — podem auxiliar os professores na aplicação adequada da gamificação. Ou seja, ao utilizá-las, o docente tem maiores chances de implementar essa metodologia com sua turma de forma eficaz, alcançando os resultados desejados. No entanto, não é possível afirmar se as diretrizes facilitaram, de fato, a aplicação da gamificação, uma vez que elas não foram testadas diretamente em turmas presenciais.

Como trabalho futuro, propõe-se a aplicação da gamificação em um ambiente real de aprendizagem, a fim de obter dados concretos sobre a eficácia das diretrizes e verificar se elas, de fato, facilitam a implementação da gamificação no ensino de Computação.

REFERÊNCIAS

- Aguiar, F. R. F. (2019). Gamificação na educação: Uma proposta de ensino motivacional. Licenciatura em Computação, Universidade Federal Rural da Amazônia, Capitão Poço, Brasil.
- Alves, L. (2014). Gamificação: diálogos com a educação no ebook “gamificação na educação” que reúne artigos de pesquisadores sobre gamificação. Pimenta Cultural, 1:300.
- Araujo, I. and Carvalho, A. (2018). Gamificação no ensino: casos bem sucedidos. 4(4):246–283.
- Bittencourt, R., Rocha, L. A. S., Santana, B. L., and Santana, C. S. (2013). Aprendizagem de programação através de ambientes lúdicos em um curso de engenharia de computação: Uma primeira incursão. In Workshop sobre Educação em Computação - WEI, Congresso da Sociedade Brasileira de Computação - SBC, page 10.
- Busarello, R. (2016). Gamification: princípios e estratégias. São Paulo: Pimenta Comunicação e Projetos Culturais LTDA.

Cao, C. (2023). Leveraging Large Language Model and Story-Based Gamification in Intelligent Tutoring System to Scaffold Introductory Programming Courses: A Design-Based Research Study. *arXiv Is Hiring a DevOps Engineer*

Campos, A., Gardiman, R., and Madeira, C. (2015). Uma ferramenta gamificada de apoio à disciplina introdutória de programação. In *Workshop sobre Educação em Computação - WEI, Congresso da Sociedade Brasileira de Computação - SBC*, pages 356–365. Cruz, J. H. R. and Arimoto, M. M. (2020). Ensino de logica e programação no ensino médio por meio de uma abordagem lúdica e gamificada. In *Anais do XXVIII Workshop sobre Educação em Computação - WEI, Congresso da Sociedade Brasileira de Computação - SBC*, pages 166–170.

Cunha, G., Barraqui, L., and Freitas, S. (2017). Uso da gamificação nos anos iniciais do ensino fundamental brasileiro. In *Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE*.

Fardo, M. (2013). A gamificação como estratégia pedagógica: Estudo de elementos dos games aplicados em processos de ensino e aprendizagem. *Dissertação (Mestrado) – Universidade de Caxias do Sul, Programa de Pós-Graduação em Educação*.

Ishaq, K., and Alvi, A (2023). Personalization, Cognition, and Gamification-based Programming Language Learning: A StateoftheArt Systematic Literature Review.

Klock, A., Cunha, L., and Gasparini, I. (2015). Um modelo conceitual para a gamificação de ambientes virtuais de aprendizagem. pages 1–10.

Nascimento, S. P., Mota, R. C., Júnior, L., and Pontes, D. P. N. (2015). Gamificação no ensino: uma revisão sistemática da literatura no cenário brasileiro. In *Simpósio de Hipertexto e Tecnologias na Educação, Pernambuco*, number 6, page 6.

Oliveira, T., Bitencourt, R., and Monteiro, W. (2016). Experiências com gamificação no ensino de computação para jovens e adultos no sertão pernambucano. In *XV SBGames, São Paulo*.

Pereira, P. (2017). Gamificação na educação: Uma proposta de ensino motivacional. (Bacharel em Ciência da Computação, Universidade Federal Fluminense), Niterói, Brasil. Prensky, M. (2001). Digital game-based learning.

Silva, T., Mello, J., and Tedesco, P. (2018). Um modelo para promover o engajamento estudantil no aprendizado de programação utilizando gamification. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 26(3).

Simões, J., Redondo, R., and Vilas, A. (2015). A social gamification framework for a k-6 social network.