

# Desvendando as Mentes dos Jogadores: Utilizando a Escala HEXAD para Identificar Preferências de Gamificação no Ensino de Arquitetura de Software

Carlos Augusto Carneiro de  
Freitas Filho  
Universidade Federal do Ceará  
Russas, Brasil  
carlosaugustocarneiro@alu.ufc.br

Anna Beatriz dos Santos  
Marques  
Universidade Federal do Ceará  
Russas, Brasil  
beatriz.marques@ufc.br

Lince Sena de Oliveira  
Universidade Federal do Ceará  
Russas, Brasil  
lincsesenaoli@gmail.com

## RESUMO

A gamificação no ensino promove benefícios no engajamento, desempenho e motivação dos estudantes. No entanto, seus resultados podem variar de acordo com os diferentes perfis de jogadores. Isto torna importante investigar a relação entre diferentes estratégias de gamificação e os perfis de quem participa da experiência. Este estudo investigou o impacto de uma estratégia de gamificação aplicada ao ensino de Arquitetura de Software, fundamentada na identificação de perfis de jogadores segundo a Escala Hexad, que categoriza os indivíduos em seis perfis de jogadores: Socializador, Filantropo, Realizador, Espírito Livre, Disruptor e Jogador. A experiência relatada neste artigo ocorreu no semestre letivo de 2024.2. Os estudantes participaram de diversas atividades integradas ao conteúdo programático da disciplina, recebiam badges como forma de reconhecimento pelo desempenho e engajamento nas atividades. Cada estudante utilizou uma cartela individual para acompanhar seu progresso, permitindo o monitoramento contínuo da sua evolução. A metodologia adotada foi de natureza quantitativa-descritiva, com análise de dados coletados por meio de questionários estruturados e observações em sala de aula. Como resultados, identificou-se uma predominância do perfil Realizador, presente em aproximadamente 40% dos participantes. Este perfil é caracterizado por uma motivação intrínseca voltada à superação de desafios e à conquista de metas, alinhando-se a elementos de design gamificado que privilegiam progresso, metas claras e feedback imediato. A análise de correlação indicou que os perfis Socializador e Filantropo obtiveram altos níveis de engajamento e valor percebido, enquanto o perfil Jogador apresentou menor desempenho e engajamento, possivelmente em função da ausência de recompensas externas atrativas.

## PALAVRAS-CHAVE

Gamificação, Escala HEXAD, Arquitetura de Software, Ensino de Engenharia de Software, Motivação Intrínseca, Badges, HEXAD, Perfis de Jogador, Engajamento Estudantil, Aprendizagem

## 1 Introdução

A falta de engajamento dos estudantes tem se tornado um dos principais desafios enfrentados por educadores no ensino superior, especialmente em áreas que demandam alto nível de abstração e concentração, como a Computação. Muitos estudantes demonstram desânimo diante de conteúdos complexos, o que compromete não apenas o desempenho acadêmico, mas também a consolidação efetiva da aprendizagem [32]. A personalização de estratégias

gamificadas com base em perfis motivacionais pode otimizar o engajamento dos alunos como apontam [34] e [14].

De acordo com a Resolução CNE/CES nº 5/2016 [6], os cursos de graduação da área de Computação devem formar profissionais capazes de atuar de forma crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, contribuindo para o avanço científico e tecnológico da sociedade. Para atingir esse objetivo, é essencial que os estudantes desenvolvam, ao longo da graduação, competências técnicas e cognitivas de forma ativa e significativa.

Nesse cenário, a gamificação surge como uma alternativa metodológica promissora, capaz de promover maior envolvimento dos estudantes ao incorporar elementos típicos dos jogos — como recompensas, desafios, níveis e feedback imediato — ao processo educacional [15]. Além de aumentar a motivação, evidências indicam que a gamificação pode facilitar a retenção de conteúdos e o desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais, desde que seja devidamente alinhada ao perfil motivacional dos estudantes [11, 21].

Diante disso, o presente estudo investiga as preferências de gamificação de diferentes perfis de jogadores identificados por meio da escala HEXAD [22]. O estudo foi conduzido em uma turma de graduação da disciplina de Arquitetura de Software na universidade Federal do Ceará (UFC) campus de Russas. Nesta disciplina, adota-se uma estratégia de gamificação que se baseia no uso de *badges* como recurso de acompanhamento do progresso estudantil [1]. Ao final da experiência, os estudantes podem trocar os *badges* acumulados na gamificação por vantagens nas avaliações, seja obtendo pontos extras ou eliminando uma questão.

A metodologia consistiu em análise de relatórios da gamificação, com dados sobre o engajamento e desempenho dos estudantes e a aplicação de questionários online para caracterização de perfil de jogador com base na escala HEXAD [22] e avaliação da estratégia de gamificação com base no instrumento IMI (Intrinsic Motivation Inventory) [27]. Estes dados foram analisados por meio de análise estatística e análise qualitativa para identificar se houve correlação entre os perfis de jogador e os resultados observados na gamificação em termos de engajamento, desempenho, motivação e satisfação.

Este artigo contribui ao identificar como diferentes perfis motivacionais, segundo a escala HEXAD, reagem a uma estratégia gamificada baseada em badges em uma disciplina de Arquitetura de Software. As Contribuições incluem: análise empírica da correlação entre perfil motivacional e engajamento/motivação; proposta de adaptação de gamificação para perfis subatendidos; reflexões para

personalização de experiências educacionais baseadas em gamificação.

## 2 Gamificação e Escala HEXAD

A gamificação pode ser compreendida como o uso de elementos de jogos como recompensas, desafios, ranking e níveis, em um contexto fora dos jogos, com o objetivo de estimular o engajamento, a motivação e o desempenho dos indivíduos. Segundo [8], trata-se da aplicação de elementos de design de jogos em contextos não relacionados a jogos, o que inclui áreas como educação, saúde, marketing e gestão de pessoas. Na área da educação, a gamificação vem ganhando destaque como uma metodologia ativa capaz de transformar o processo de ensino-aprendizagem, tornando-o mais dinâmico, interativo e centrado no estudante. Esta metodologia favorece a aprendizagem significativa ao criar um ambiente propício para a experimentação, o erro construtivo e a personalização do progresso [11].

No ensino superior, especialmente em cursos das áreas exatas e tecnologias como a Computação, o desafio da desmotivação estudantil é recorrente. A complexidade dos conteúdos e a abordagem tradicional frequentemente afastam os estudantes do envolvimento ativo com as disciplinas.

A gamificação se apresenta, nesse contexto, como uma estratégia eficaz para promover o engajamento contínuo, através da introdução de sistemas de pontos, *badges*, desafios progressivos e feedback imediato [15]. Estudos demonstram que a gamificação, quando bem implementada, aumenta a motivação intrínseca dos estudantes e melhora a retenção do conteúdo, além de desenvolver habilidades como persistência, pensamento estratégico e colaboração [17].

A escala Hexad, proposta por Marczewski [21], é uma ferramenta psicométrica que classifica os indivíduos em seis tipos de usuário de gamificação com base em suas motivações: Filantropo (movido por propósito e ajudar os outros), Socializador (valoriza interações sociais), Realizados (motivado por desafios e conquistas), Jogador (focado em recompensas extrínsecas), Espírito Livre (busca liberdade e criatividade) e Disruptor (interessado em mudanças e inovação no sistema). Essa segmentação permite que estratégias gamificadas sejam personalizadas, respeitando a diversidade de interesses e modos de engajamento dos estudantes. O alinhamento entre os elementos gamificados e os perfis dos jogadores tem sido apontado como um fator crítico para o sucesso das experiências gamificadas, sendo recomendado por diversas pesquisas como critério de planejamento pedagógico [31].

A identificação do perfil de cada indivíduo é feita por meio da aplicação de um questionário composto por 24 itens, distribuídos igualmente entre os seis perfis motivacionais. As respostas são coletadas utilizando-se uma escala de Likert de 7 pontos, variando de "discordo totalmente" a "concordo totalmente". Recomenda-se que os itens sejam apresentados em ordem aleatória para evitar vieses de resposta. A tabela foi reproduzida do estudo psicométrico da Escala Hexad validado em português [30].

Adicionalmente, seguindo as recomendações do mesmo estudo [30], foi inserido um item de checagem de atenção, com o seguinte enunciado: "Eu gosto de estar com meus amigos, mas isso é apenas uma checagem de atenção. Marque a opção", visando garantir a

confiabilidade das respostas e identificar possíveis preenchimentos desatentos.

## 3 Trabalhos Relacionados

Existem poucas evidências sobre o uso de jogos ou gamificação no ensino de Arquitetura de Software [25]. Jogos digitais e não-digitais foram propostos para apoiar o ensino de conteúdos de Arquitetura de Software, como decisões arquiteturais [4], requisitos arquiteturais [23] e padrões arquiteturais [19, 20, 33]. Porém, o uso de gamificação no ensino desta disciplina, ou seja, o uso de elementos de jogos fora do contexto de jogos, ainda é escasso.

Em nosso trabalho anterior, relatamos a adoção de uma estratégia de gamificação baseada em *badges* como recompensas pela realização de atividades propostas em sala de aula em uma turma de graduação de Arquitetura de Software [1]. Os resultados indicaram que, do ponto de vista dos estudantes, a gamificação impactou positivamente seu engajamento e desempenho na disciplina. Este resultado motivou a continuidade de pesquisas relacionadas a esta estratégia de gamificação bem-sucedida.

Durante o período da pandemia de Covid-19, a gamificação foi explorada como alternativa para manter a produtividade e o engajamento dos estudantes em ambientes remotos. O estudo de [24] demonstrou que elementos como ranking, colaboração em equipes e desafios periódicos contribuíram para o sentimento de pertencimento e melhoraram o rendimento acadêmico. A dimensão social da gamificação mostrou-se crucial para mitigar os efeitos do isolamento, com potencial de adaptação para contextos presenciais ou híbridos.

Os autores também destacam a importância da personalização das estratégias gamificadas com base nos perfis motivacionais dos estudantes, conforme definidos pela Escala Hexad. Essa escala categoriza os usuários em seis perfis: Filantropo, Realizador, Socializador, Espírito Livre, Jogador e Disruptor, cada um guiado por diferentes motivações. A compreensão desses perfis permite alinhar os elementos de gamificação às necessidades individuais, o que potencializa a motivação intrínseca e o desempenho dos alunos.

Complementando essa perspectiva, o estudo de Rodrigues et al. [26] investigou experimentalmente como a gamificação impacta a aprendizagem de programação entre estudantes brasileiros. Os autores identificaram que a motivação intrínseca é um fator central para os ganhos de aprendizagem e que seu efeito varia conforme a familiaridade prévia dos alunos com o conteúdo e o tempo de exposição à gamificação.

Além disso, o estudo de [36] investigou a distribuição dos perfis da Escala Hexad em um contexto de ensino aberto e a distância, com uma amostra de 2.292 estudantes. Os resultados mostraram que os perfis mais comuns foram Filantropo, Realizador e Espírito livre, enquanto o perfil Disruptor foi o menos prevalente. A pesquisa também demonstrou correlações positivas estatisticamente significativas entre motivação intrínseca e cinco dos seis perfis (exceto Disruptors), reforçando a ideia de que a personalização de estratégias gamificadas, considerando os perfis Hexad, pode potencializar o engajamento e o desempenho acadêmico.

Apesar da existência de diversos estudos que exploram a gamificação no contexto educacional, bem como pesquisas que utilizam a escala HEXAD para mapear perfis motivacionais, observa-se uma

lacuna específica: a ausência de abordagens que integrem ambos os elementos no ensino de Arquitetura de Software. Este trabalho propõe-se a preencher essa lacuna ao combinar o uso de *badges* como elemento gamificador com a aplicação da escala HEXAD para identificar os perfis dos estudantes participantes. Essa integração permitiu compreender, de forma mais aprofundada, como diferentes perfis reagem às estratégias de gamificação adotadas, oferecendo subsídios para a personalização do ensino baseado em motivações intrínsecas distintas.

## 4 Metodologia

Esta seção descreve o contexto da pesquisa, a implementação da estratégia de gamificação e os métodos de coleta e análise dos dados.

### 4.1 Contexto

Esta pesquisa foi conduzida no semestre 2024/2 em uma turma de graduação da disciplina de Arquitetura de Software. Esta disciplina possui carga horária de 64 horas, sendo ofertada para os cursos de graduação de Engenharia de Software como disciplina obrigatória e Ciência da Computação como disciplina optativa. Ambos os cursos são diurnos. A ementa da disciplina compreende os seguintes tópicos: Definição de arquitetura de software. A importância e o impacto em um empreendimento de software. Estilos e padrões arquiteturais. Relação custo/benefício entre vários atributos arquitetônicos. Rastreabilidade de requisitos e arquitetura de software. Arquiteturas específicas de um domínio e linhas de produtos de software. Notações arquiteturais (ex., visões, representações e diagramas de componentes). Reutilização em nível arquitetural.

O conteúdo da disciplina é dividido em duas fases ao longo do semestre. A Fase 1 compreende os conceitos introdutórios, o processo de design arquitetural, requisitos arquiteturais, atributos de qualidade, padrões arquiteturais e decisões arquiteturais. A Fase 2 engloba a documentação arquitetural, modelagem de arquitetura, abordagem 4+1 para modelagem, abordagem C4 para modelagem e avaliação da arquitetura. Nas duas fases, são realizados trabalhos em grupo de até cinco pessoas. Na Fase 1, ocorre o seminário sobre padrões arquiteturais e tipos de arquitetura de software. Na Fase 2, é realizado um trabalho prático para o design arquitetural de um software. O docente e os monitores da disciplina atuam como stakeholders deste software para a elicitação de requisitos arquiteturais.

A metodologia de ensino e aprendizagem combina aulas expositivas sobre os conteúdos introdutórios e teóricos sobre Arquitetura de Software, aprendizagem baseada em projetos para a realização de atividades práticas do processo de design arquitetural e realização de seminários sobre padrões arquiteturais e tipos de arquitetura de software. Os métodos de avaliação combinam a entrega de exercícios para fixação e aplicação dos conteúdos, avaliações teóricas, trabalho prático e apresentação de seminário. A gamificação é adotada para fortalecer o engajamento dos estudantes na resolução dos exercícios propostos, visto que tais exercícios contribuem para o maior entendimento sobre os conteúdos da disciplina.

### 4.2 Estratégia de Gamificação

A estratégia de gamificação inclui a definição das atividades, as regras para receber *badges*, os tipos de *badges*, o sistema de pontuação

e o processo de identificação dos perfis motivacionais com base na escala HEXAD. A gamificação foi dividida em duas fases, conforme o conteúdo da disciplina.

Durante as duas fases, os estudantes podiam obter três tipos principais de *badges*: o de **Engajamento**, por entregar as atividades propostas dentro do prazo; o de **Validação**, por atender a critérios de qualidade como coerência, aplicação adequada e originalidade; e o de **Destaque**, concedido em atividades de competição em grupo ou em trabalhos e seminários.

**4.2.1 Fase 1.** Para iniciar a dinâmica gamificada, foi disponibilizada uma cartela física (Figura 1) individual para cada estudante, permitindo o acompanhamento visual da progressão nas atividades. Essa cartela funcionava como um registro pessoal onde os estudantes colavam seus *badges* conforme completavam os desafios propostos ao longo da disciplina.



Figura 1: Cartela física

Ao todo, foram propostas cinco atividades. O estudante que realizasse a atividade, recebia o *badge* de engajamento. Caso a atividade fosse validada pelos monitores, o estudante também recebia o *badge* de validação.

Também foram previstas formas adicionais de reconhecimento por meio de *badges* de Destaque, concedidos em três situações específicas: ao ficar no **Top 3 no Quizizz**, uma ferramenta para aplicação de quizzes; ao alcançar o Top 1 no **jogo de tabuleiro D-Learn** (físico ou digital) [20, 33]; e na **apresentação de seminário**, avaliada por critérios como inovação, qualidade dos exemplos e trabalho em equipe.

Outros dois tipos de *badges* foram concedidos com base no preenchimento de formulários de coleta de dados: o Badge de Perfil, para quem respondeu ao formulário da Escala HEXAD; e o Badge de Avaliação do D-Learn, para quem preencheu o feedback sobre o jogo D-Learn.

As trocas possíveis foram definidas da seguinte maneira:

- **7 badges de engajamento + 3 de validação** = 0,5 ponto extra na prova ou no trabalho.
- **3 badges de destaque** = 0,5 ponto extra na prova ou no trabalho;
- **5 badges de engajamento + 5 de validação** = troca por 1 questão bônus na primeira prova.

4.2.2 *Fase 2.* Na Fase 2, foi disponibilizado aos estudantes um link personalizado em que, ao digitarem suas respectivas matrículas, recebiam acesso a uma cartela digital, exatamente como ilustra a Figura 2, individualizada, contendo seu nome e o histórico visual dos *badges* conquistados até o momento. Esse recurso visou maior transparência e autonomia no acompanhamento do próprio progresso durante a gamificação.



**Figura 2: Cartela digital**

Assim como na fase anterior, foram utilizados *badges* de engajamento e validação, totalizando quatro unidades. Contudo, nesta fase, deu-se ênfase especial aos *badges* de destaque, atribuídos com base no desempenho dos estudantes em duas atividades práticas de modelagem colaborativa: o Dojo 4+1 e o Dojo C4.

O método Design Dojo, adaptado do conceito de Coding Dojo [2], consiste em uma prática colaborativa em que os participantes trabalham juntos em ciclos curtos para resolver desafios específicos, promovendo aprendizagem ativa e revisão entre pares. No contexto da modelagem arquitetural, o Dojo 4+1 baseou-se na construção conjunta dos diagramas do modelo 4+1 [18], enquanto o Dojo C4 envolveu a produção incremental de diagramas baseados na arquitetura C4 [3]. A dinâmica seguia o formato de cadeia: um estudante iniciava um diagrama e o seguinte ajustava ou expandia a versão anterior, promovendo uma construção coletiva e iterativa do artefato.

Além disso, os *badges* de qualidade técnica foram reformulados para o trabalho prático da Fase 2, sendo atribuídos com base em critérios como: melhor entrevista, criatividade, rigor arquitetural, completude e correção técnica dos modelos arquiteturais entregues.

As regras para troca de *badges* por recompensas foram estabelecidas da seguinte forma:

- **4 badges de engajamento + 2 de validação** = 0,5 ponto extra na prova ou no trabalho.
- **2 badges de destaque** = 0,5 ponto extra na prova ou no trabalho;
- **4 badges de engajamento + 4 de validação** = troca por 1 questão bônus na primeira prova.

### 4.3 Coleta e análise de dados

A coleta de dados foi planejada com base na abordagem de triangulação de dados, utilizando-se instrumentos complementares para obter uma visão mais completa e robusta das preferências dos estudantes. Essa estratégia visou combinar a identificação de perfis motivacionais (HEXAD) com a avaliação da qualidade da experiência (IMI) e a satisfação direta com os elementos de gamificação (Feedback).

Para a coleta de dados da Escala Hexad, utilizada na identificação do perfil motivacional dos estudantes, foi disponibilizado um formulário no Google Forms. Inicialmente, o formulário apresentava um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) contendo informações sobre os objetivos da pesquisa, privacidade e confidencialidade dos dados, formas de utilização das informações, segurança dos dados, participação voluntária e um canal de contato para esclarecimento de dúvidas. O formulário era composto por 25 perguntas, sendo 24 correspondentes aos itens da Escala Hexad [30], dispostas de forma aleatória com o intuito de evitar que os participantes manipulassem conscientemente suas respostas. A 25ª pergunta foi inserida como uma questão de controle de atenção, formulada da seguinte maneira: "Eu gosto de estar com meus amigos. Esta é uma pergunta de controle. Marque a opção 'Não concordo nem discordo'". Essa estratégia visou identificar respostas desatentas ou automatizadas, garantindo maior confiabilidade aos dados coletados.

Como último badge para ser preenchido na Cartela 2 (ver Figura 2), foi disponibilizado aos estudantes um questionário via Google Forms contendo 45 perguntas. Destas, 2 eram abertas, 6 relacionadas aos elementos da gamificação implementada no curso abrangendo os seguintes aspectos: a escala adotada, os exercícios gamificados, o uso de badges, a cartela física, a cartela digital e o feedback sobre as atividades. Essas 6 questões foram avaliadas por meio de uma escala Likert de 5 pontos, variando de “Muito insatisfeito” a “Muito satisfeito”, com o objetivo de mensurar o nível de satisfação dos estudantes em relação aos componentes gamificados utilizados durante a disciplina.

As 37 questões restantes foram baseadas na Escala de Motivação Intrínseca (IMI – Intrinsic Motivation Inventory). As respostas a essas perguntas também foram coletadas por meio de uma escala Likert de 5 pontos, variando de “Discordo totalmente” a “Concordo totalmente”. Seguindo as recomendações da literatura, os itens da IMI foram apresentados em ordem aleatória, a fim de minimizar possíveis vieses de resposta [27]. Uma lista com todas as perguntas está disponível no [link](#).

A IMI é uma ferramenta psicométrica amplamente utilizada para avaliar diferentes dimensões da motivação intrínseca, como interesse/prazer, esforço, valor percebido, escolha percebida e pressão/tensão. Desenvolvida no contexto da Teoria da Autodeterminação (Self-Determination Theory), essa escala permite mensurar o grau de envolvimento voluntário de um indivíduo em uma atividade, sem a presença de recompensas externas [27].

As perguntas abertas incluídas no formulário foram analisadas por meio do método de codificação dedutiva. Essa abordagem consiste em identificar temas ou categorias previamente definidos com base na teoria ou no referencial adotado. Ou seja, antes mesmo de analisar as respostas, o pesquisador estabelece códigos de análise

com base em objetivos teóricos e empíricos do estudo. Esse método é eficaz para validar hipóteses ou teorias já existentes e permite uma análise qualitativa mais dirigida e estruturada [13].

Em resumo, os dados analisados nesta pesquisa foram: o **perfil de jogador**, identificado via formulário da escala HEXAD; o **engajamento**, medido pelo controle de entrega de badges de engajamento; o **desempenho**, aferido pelas entregas de badges de validação e destaque; e a **satisfação**, a **motivação** e a **opinião sobre a experiência**, todas coletadas por um formulário de feedback contendo perguntas específicas de satisfação, questões baseadas no instrumento IMI e perguntas abertas.

5 Resultados

Esta seção apresenta os resultados quantitativos e qualitativos obtidos nesta pesquisa.

5.1 Resultados Quantitativos

5.1.1 *Perfis predominantes.* No total, 33 estudantes responderam ao formulário inicial destinado à identificação dos seus perfis motivacionais, com base na Escala Hexad. Entretanto, 3 respostas foram desconsideradas, pois os estudantes erraram a pergunta de controle de atenção, indicando possível desatenção no preenchimento.

No segundo momento, referente ao formulário de feedback sobre a gamificação, 22 alunos enviaram respostas. Ao realizar o cruzamento dos dados com as matrículas dos participantes, foi possível identificar apenas 15 estudantes que responderam a ambos os formulários (inicial e final).

Dentre esses 15, 2 participantes preencheram todas as questões com a opção neutra, sendo desconsiderados por ausência de variabilidade de resposta. Assim, 13 estudantes foram considerados válidos para a análise final da pesquisa. Os dados desses participantes estão organizados na Tabela.

Durante a análise, observou-se que alguns estudantes apresentaram múltiplos perfis motivacionais. Para fins de categorização, foi considerado apenas o perfil predominante, ou seja, aquele com maior pontuação na Escala Hexad.

Além disso, é notável a ausência dos perfis Disruptor e Espírito Livre, o que indica baixa motivação dos estudantes para promover mudanças sistêmicas ou desafiar normas estabelecidas — características típicas do primeiro perfil — bem como uma limitada valorização da autonomia, criatividade e liberdade de ação, traços marcantes do segundo [34]. Isso pode indicar uma preferência por estruturas mais definidas e objetivos claros, em detrimento de abordagens inovadoras ou mais livres.

5.1.2 *Relação entre Perfis e Satisfação com a gamificação.* A Figura 3 apresenta uma matriz de correlação de Spearman. A correlação de Spearman, também conhecida como coeficiente de correlação por postos ( $\rho$  ou rho), é uma medida estatística não paramétrica utilizada para avaliar a relação entre duas variáveis ordenadas. Este coeficiente é especialmente útil para variáveis medidas por escalas do tipo Likert, pois não pressupõe distribuição normal dos dados. Os valores de  $\rho$  são interpretados da seguinte forma:  $\rho = \pm 0,50$  denota uma correlação forte;  $\rho = \pm 0,30$  indica uma correlação moderada;  $\rho = \pm 0,10$  corresponde a uma correlação fraca; e  $\rho = 0$  sugere ausência de correlação [5]. A escolha pela correlação de Spearman justifica-se pela robustez do método ao lidar com relações monotônicas entre

Tabela 1: Tabela de Estudantes e seus Perfis

Estudante	Perfil dominante
Aluno 1	Filantropo
Aluno 2	Socializador
Aluno 3	Realizador
Aluno 4	Realizador
Aluno 5	Jogador
Aluno 6	Realizador
Aluno 7	Filantropo
Aluno 8	Realizador
Aluno 9	Filantropo
Aluno 10	Jogador
Aluno 11	Filantropo
Aluno 12	Jogador
Aluno 13	Realizador

variáveis ordinais e por ter sido utilizado em outros estudos sobre a escala HEXAD e gamificação [36].

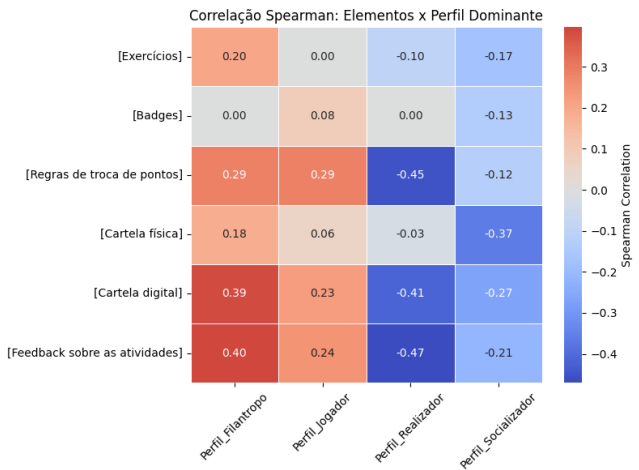


Figura 3: Elementos da gamificação x Perfis dos estudantes

Dado o caráter exploratório deste estudo e o tamanho da amostra, as correlações fracas e moderadas a seguir serão interpretadas como tendências e achados iniciais, e não como relações causais definitivas. A matriz de correlação da Figura 3 analisa a relação entre os elementos de gamificação aplicados na intervenção pedagógica (exercícios, badges, cartela digital, cartela física, regra de troca de pontos e feedback) e os perfis motivacionais dos estudantes. Dentre os perfis, destaca-se o perfil Filantropo, que apresentou correlações positivas moderadas com dois dos elementos de gamificação, feedback ( $\rho = 0,40$ ) e cartela digital ( $\rho = 0,39$ ), o que sugere maior engajamento com elementos que promovem reconhecimento e suporte social.

Por outro lado, os perfis Realizador e Socializador mostraram predominantemente correlações negativas moderadas ou fracas. No caso do Realizador, isso pode indicar desmotivação frente aos elementos utilizados, visto que esse perfil é geralmente movido pelo aprimoramento de habilidades e superação de desafios [22].

Na Figura 4, primeiro gráfico (posição superior esquerda), observa-se a relação entre os perfis motivacionais dos estudantes e o grau de apreciação das atividades gamificadas, mensurado por uma escala



Likert de 5 pontos. Filantropo destacou-se com a maior concentração de avaliações no nível máximo (5), indicando que os estudantes perceberam valor significativo na atividade, motivados por propósito e contribuição social, em consonância com a motivação intrínseca associada ao altruísmo [29].

Realizador também apresentou médias elevadas, refletindo engajamento orientado por metas e autossuperação, aspectos típicos de motivações autônomas [7]. Já os Jogadores exibiram uma distribuição mais variada, com destaque para os níveis 3 e 5, sugerindo envolvimento seletivo, possivelmente influenciado pela percepção de desafio ou recompensa, conforme discutido por Dickey [10]. Em contraste, Socializador mostrou menor engajamento, com predominância de avaliações no nível mínimo (3), o que pode indicar baixa satisfação ou desalinhamento entre o design da atividade e seus interesses sociais esperados [15].

No segundo gráfico da Figura 4 (posição superior central), observa-se a relação entre os perfis motivacionais e o grau de satisfação representado pelos níveis de badges conquistados. Filantropo apresenta, em sua maioria, associação com o nível máximo de badges (5), o que sugere valorização da atividade e desempenho consistente ao longo da experiência gamificada. Segundo Ryan and Deci [29], indivíduos motivados por propósitos sociais mantêm alto engajamento mesmo na ausência de recompensas extrínsecas diretas.

Realizador está fortemente conectado aos níveis 4 e 5 de badges, evidenciando um comportamento orientado por metas e reconhecimento de desempenho. Isso reforça a eficácia da gamificação quando alinhada a objetivos claros [9]. Por sua vez, Jogador apresenta associação com os níveis 2 a 4, revelando um padrão de engajamento mais instável, possivelmente motivado por recompensas ou competição. De acordo com [35], esse perfil responde bem ao feedback imediato, mas pode perder o interesse sem estímulos contínuos.

Socializador, por outro lado, demonstra conexões principalmente com o nível 4 de badges, o que sugere um engajamento moderado. Embora não seja um dos perfis mais fortemente impulsionados por conquistas individuais, esse resultado pode refletir uma adaptação positiva ao ambiente gamificado, especialmente quando existem elementos que promovem interações sociais mesmo em contextos de desempenho. Conforme apontado por [15], para esse perfil, o aspecto colaborativo da gamificação é mais determinante do que a conquista isolada.

No terceiro gráfico da Figura 4 (posição superior direita), é analisada a relação entre os perfis motivacionais e o grau de satisfação com o sistema de regras de troca de pontos — ou seja, a conversão de badges em nota na prova ou trabalho. Filantropo demonstra engajamento mesmo diante de recompensas extrínsecas elevadas, sugerindo que seu comportamento não depende exclusivamente da pontuação. Isso evidencia um alinhamento entre propósito e reconhecimento, reforçando a motivação intrínseca mesmo com incentivos externos [28].

Estudantes com perfil Realizador demonstraram uma resposta ambígua às recompensas formais. Embora as avaliações nos níveis 4 e 5 indiquem que parte dos estudantes desse perfil se sentiu motivada pelo sistema de conversão de badges em nota, a presença de uma pontuação mínima (nível 1) sugere que esse mecanismo pode não atender de forma uniforme às expectativas de todos. Isso pode refletir variações individuais na forma como metas externas são percebidas, como aponta Dweck [12], ao destacar que a motivação

por desempenho pode oscilar conforme o grau de internalização dos objetivos.

No quarto gráfico da Figura 4 (posição inferior esquerda), observa-se a relação entre os perfis e suas percepções sobre a cartela física, usada como ferramenta individual de acompanhamento na experiência gamificada. Filantropo concentrou-se majoritariamente no nível máximo (5), sugerindo que esse recurso visual serviu como reforço simbólico de sua dedicação e senso de responsabilidade. Realizador também demonstrou forte conexão com os níveis 4 e 5, evidenciando que a cartela física funcionou como um instrumento eficaz de controle de progresso e autorregulação, alinhando-se à sua motivação orientada por metas [12].

No quinto gráfico (posição inferior central), observa-se a reação dos diferentes perfis à cartela digital, introduzida na segunda fase da experiência. Filantropo mais uma vez destacou-se nas avaliações máximas, sugerindo que a visualização digital reforçou seu engajamento de forma prática e acessível. Realizador manteve avaliações nos níveis 4 e 5, indicando que a cartela digital continuou a cumprir seu papel de reforço da autorregulação e do foco em metas [7].

Jogador também teve boa aceitação da cartela digital, com destaque para o nível 4. Isso pode estar relacionado à familiaridade com interfaces digitais e à semelhança com elementos de jogos, como rankings ou HUDs interativos [9].

Por fim, no sexto gráfico da Figura 4 (posição inferior direita), é analisada a relação entre os perfis e sua percepção sobre os feedbacks recebidos ao longo das atividades. Filantropo e Jogador apresentaram os níveis mais altos de satisfação (nível 5), o que reforça o papel do feedback como elemento de validação, reforço social e incentivo ao engajamento contínuo, especialmente para perfis que valorizam reconhecimento explícito [16].

Já o perfil Realizador apresentou uma pontuação isolada baixa (nível 2), contrastando com outras mais elevadas (nível 4). Esse padrão pode refletir diferentes interpretações sobre o conteúdo ou a forma dos feedbacks, variando conforme o alinhamento com suas metas individuais. Como aponta Dweck [12], estudantes orientados por desempenho podem reagir de maneira diversa ao feedback, dependendo de como ele é percebido — como incentivo à superação ou como crítica ao progresso.

**5.1.3 Relação entre Perfis e Motivação.** Na Figura 5, seguimos usando uma matriz de correlação de Spearman. O questionário de Motivação Intrínseca (IMI) avalia diferentes dimensões da motivação em atividades específicas, sendo agrupado em seis fatores: Interesse/Desfrute, Competência Percebida, Esforço/Importância, Pressão/Tensão, Escolha Percebida e Valor/Utilidade [28]. Cada pergunta do questionário segue a escala de Likert de 1 a 5, variando de "discordo totalmente" a "concordo totalmente". Para cada fator, foi calculada a média das respostas, somando os valores e dividindo pela quantidade de itens do grupo.

A análise das correlações entre os perfis motivacionais e os fatores da Escala IMI revelou, em sua maioria, associações fracas, mas, como esperado em um estudo exploratório, algumas tendências interessantes puderam ser observadas.

A análise do perfil Socializador indica uma correlação positiva moderada com o fator Interesse ( $\rho = 0,31$ ), sugerindo uma tendência de que esse perfil tende a se engajar quando a atividade proporciona prazer ou curiosidade. Da mesma forma, a Competência percebida

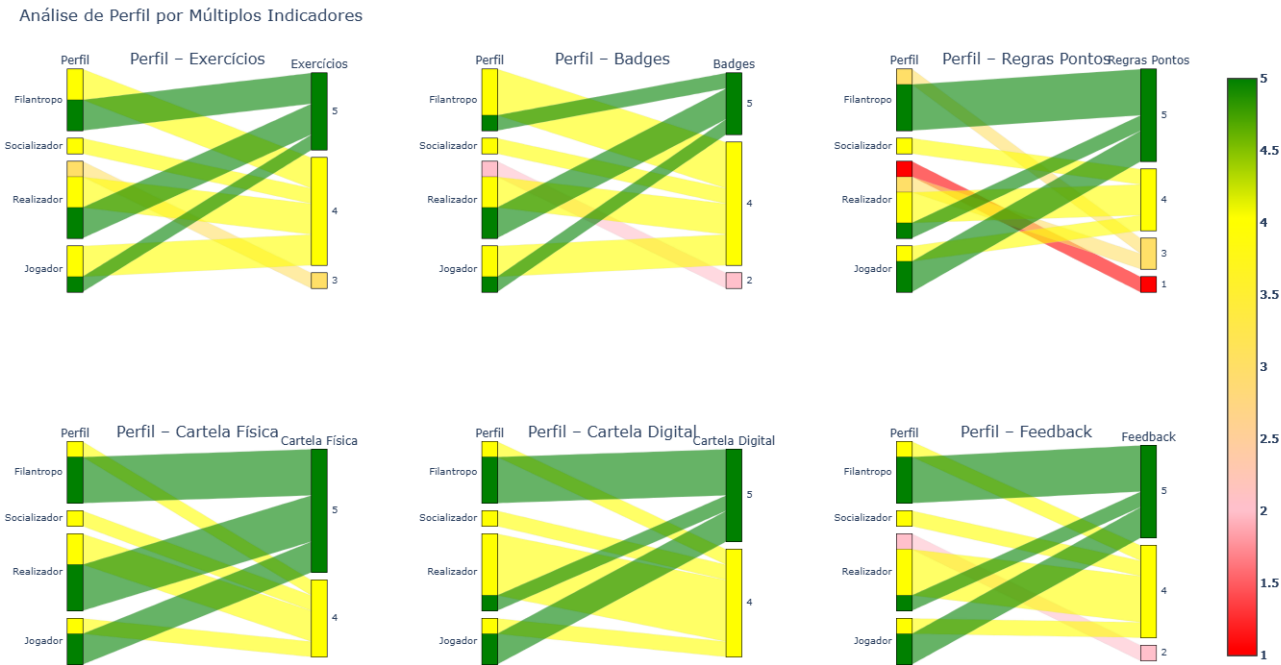


Figura 4: Relação Perfil e Elementos da Gamificação

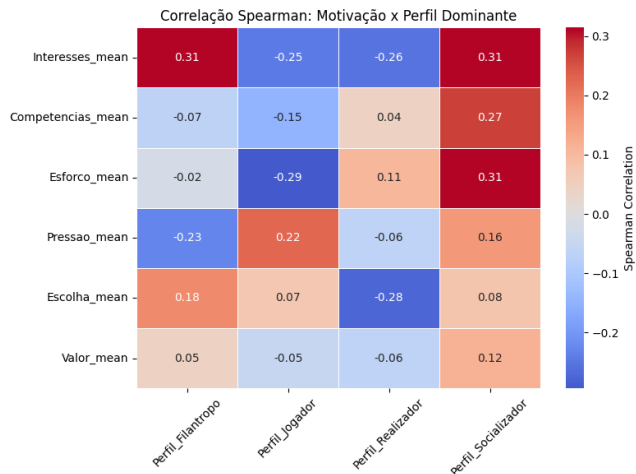


Figura 5: Média do questionário IMI x Perfis dos estudantes

( $\rho = 0,27$ ) está associada positivamente ao engajamento, o que pode sinalizar que o sentimento de eficácia contribui para a motivação. O Esforço ( $\rho = 0,31$ ) apresenta correlação moderada positiva, indicando a possibilidade de que esse perfil reconheça valor no empenho.

Para o perfil Filantropo, observam-se correlações moderada e positivas com Interesse ( $\rho = 0,31$ ) e Escolha percebida ( $\rho = 0,18$ ),

sugerindo que o envolvimento surge com um mínimo de autonomia e prazer. O perfil Jogador apresenta um padrão diferenciado, com correlações negativas expressivas em relação ao Interesse ( $\rho = -0,25$ ), Competência percebida ( $\rho = -0,15$ ) e Esforço ( $\rho = -0,29$ ), revelando uma tendência à desmotivação intrínseca. A correlação com Valor/Utilidade também é negativa ( $\rho = -0,08$ ), ainda que mais sutil. No caso do perfil Realizador, a correlação fraca e negativa com Interesse ( $\rho = -0,26$ ) e com Escolha percebida ( $\rho = -0,28$ ) pode indicar que prazer imediato e autonomia não são seus principais motores motivacionais dentro deste contexto.

Na Figura 6, é apresentado um gráfico do tipo *treemap*, em que os retângulos principais representam os perfis motivacionais, e os retângulos internos correspondem aos fatores do Inventário de Motivação Intrínseca (IMI). Para a construção do gráfico, foram calculadas as médias das respostas fornecidas para cada fator, conforme a escala Likert de 5 pontos, segmentadas por perfil motivacional.

Ao analisar os dados, observa-se que, em todos os perfis, os estudantes não se sentiram pressionados a participar da gamificação ou de qualquer atividade associada, uma vez que a média do fator “Pressão” foi inferior a 2,5 em todos os casos.

O perfil Socializador destaca-se por apresentar motivação intrínseca elevada, especialmente nos fatores “Valor” e “Interesses”. Além disso, as médias de “Competência” e “Esforço” também são significativas, indicando um alto nível de engajamento autônomo. A baixa média de “Pressão” sugere ausência de controle externo ou cobrança interna, favorecendo a autodeterminação.

Treemap: Médias dos Fatores do IMI por Perfil

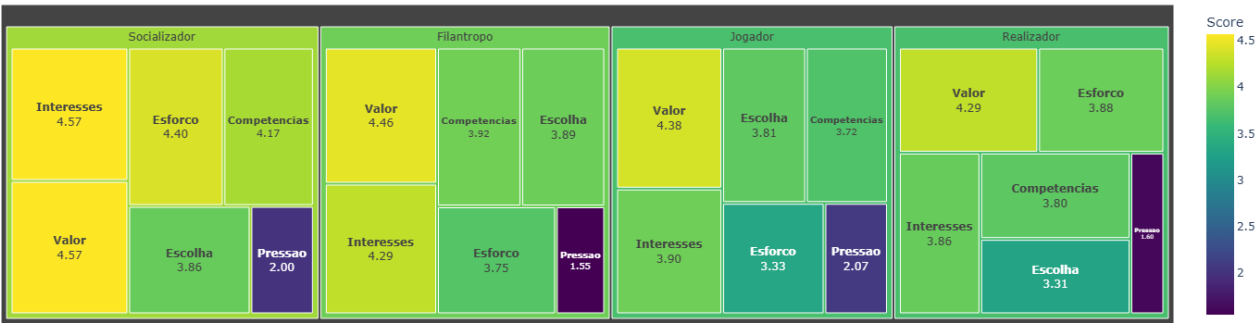


Figura 6: Fatores do IMI por perfil

O perfil Filantropo evidencia uma motivação orientada por altruísmo e senso de propósito, expressos pelo alto valor atribuído às tarefas. A baixa percepção de pressão reforça a ideia de que sua atuação é guiada por compromisso interno e não por imposição externa.

O perfil Realizador demonstra forte orientação a metas e desempenho, com altas médias nos fatores “Esforço” e “Valor”. No entanto, o fator “Escolha” apresenta uma média relativamente mais baixa, o que pode indicar compromissos autoimpostos ou motivação introjetada, ou seja, ações motivadas por orgulho ou senso de obrigação pessoal.

No caso do perfil Jogador, embora o fator “Valor” também apresente uma média elevada, os escores de “Esforço” e “Competência percebida” são inferiores aos dos demais perfis, e a média de “Pressão” é a mais alta. Isso pode indicar que o ambiente não atende plenamente às expectativas de recompensa ou desafio lúdico valorizadas por esse perfil.

positiva moderada com o Desempenho ( $\rho = 0,39$ ), sugerindo que participantes com esse perfil tendem a alcançar melhores resultados nas tarefas. A correlação com o Engajamento também foi moderada e positiva ( $\rho = 0,36$ ), o que pode indicar uma associação entre esse perfil e o envolvimento nas atividades. Estudos indicam que o aspecto social da experiência pode representar um fator motivacional intrínseco relevante, sobretudo quando há interação entre pares ou reconhecimento social [29].

No caso do Perfil Realizador, se verificou correlação fraca positiva com o Desempenho ( $\rho = 0,15$ ), e uma correlação com o Engajamento foi fraca e negativa ( $\rho = -0,24$ ). Este padrão sugere que indivíduos com esse perfil podem obter algum rendimento objetivo, mesmo com menor envolvimento subjetivo.

O Perfil Jogador demonstrou correlações negativas tanto com o Engajamento ( $\rho = -0,33$ ) quanto com o Desempenho ( $\rho = -0,32$ ). Tal padrão pode indicar que o sistema de atividades analisado não oferecia elementos lúdicos, competitivos ou recompensadores, os quais são tradicionalmente valorizados por indivíduos com esse perfil.

Por fim, o Perfil Filantropo apresentou correlação positiva moderada com o Engajamento ( $\rho = 0,35$ ), indicando uma tendência de que indivíduos com esse perfil tendem a se envolver mais ativamente nas tarefas quando estas estão associadas a valores altruístas ou senso de propósito coletivo. Além disso, a correlação negativa fraca com Desempenho Filantropo ( $\rho = -0,09$ ) sugere uma orientação mais voltada à autossuperação do que à contribuição coletiva, um padrão que pode refletir traços de motivação extrínseca ou controle interno mais rígido [7].

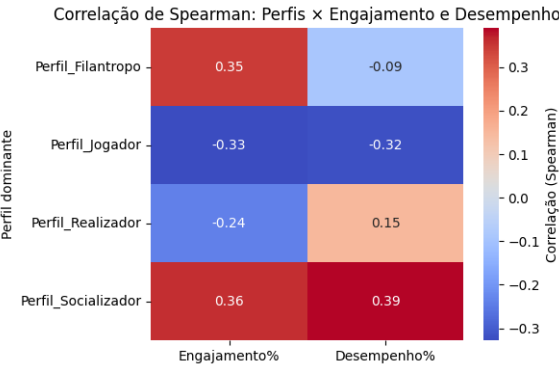


Figura 7: Relação entre Perfis, Desempenho e Engajamento

5.1.4 Relação entre Perfis, Desempenho e Engajamento. Na Figura 7, observa-se que o Perfil Socializador apresentou uma correlação

## 5.2 Resultados Qualitativos

Na Tabela 2, é apresentada a análise das respostas abertas, que revelou três códigos principais associados às percepções dos estudantes sobre os recursos pedagógicos utilizados: a cartela de recompensas, as atividades práticas e as dinâmicas/quizzes.

O primeiro código, denominado “Da cartela e o estímulo de recompensas”, reuniu sete ocorrências e destacou o papel da gamificação



Tabela 2: Pergunta 1: O que você mais gostou na gamificação?

Código	Citações
Da cartela e o estímulo de recompensa (7)	"Jeito de aprendermos e ainda ser recompensados, gostei muito da cartela online", "Acredito que a cartela tenha sido uma ótima adição a gameficação"
Das atividades práticas que estimulam o aprendizado (5)	"Além de que as atividades são uma boa revisão sobre o conteúdo, por se tratar de exemplos mais práticos, incentivando bem mais do q se fosse apenas aulas teóricas", "Aprendizado do conteúdo de maneira prática, intuitiva, clara e rápida", "Os exercícios serem uma prévia do trabalho, nos ajudando a fazer o trabalho com maior facilidade"
Das dinâmicas e quizzes (3)	"Dos quizzes"

Tabela 3: Pergunta 2: Você tem sugestões de melhorias a serem realizadas na gamificação?

Código	Citações
Não, nenhuma 7	"Não"
Melhorias na gamificação, mais clara e simples (2)	"Acredito que a gameficação ficaria mais interessante se fosse mais simples, em vez de ter uma regra de conversão, fosse simplesmente pela quantidade de badges, independente de quais sejam essas badges, acho que facilitaria mais o entendimento dos alunos", "Melhorar o site da gamificação"
Modificando o método de troca de pontos (2)	"Continuar com as cartelas e mudar a dinâmica de troca de pontos, precisar de todas as validações e todas a atividades só por 1 ponto foi meio injusto pra mim", "Acho que os pontos por serem difíceis de conseguir uma quantia significativa acaba desanimando o aluno quanto mais a disciplina anda."
Novas atividades (2)	"Atividades de modelagem em equipe", "Fazer mais quizzes."

como elemento motivador. Os estudantes relataram que a cartela online proporcionou um *"jeito de aprendermos e ainda ser recompensados"* e foi considerada *"uma ótima adição à gamificação"*. Essas respostas indicam a valorização de mecanismos extrínsecos de engajamento, que, quando bem estruturados, podem potencializar a participação dos alunos sem comprometer sua autonomia, conforme proposto pela Teoria da Autodeterminação [29].

o segundo código, *"Das atividades práticas que estimulam o aprendizado"*, contou com cinco registros e enfatizou o valor de tarefas contextualizadas e aplicadas. Os estudantes apontaram que tais atividades funcionaram como *"boa revisão sobre o conteúdo"*, além de tornarem a aprendizagem mais *"intuitiva, clara e rápida"*, o que evidencia a eficácia de abordagens que priorizam a aplicação prática do conhecimento.

Por fim, o código *"Das dinâmicas e quizzes"*, embora menos frequente (três ocorrências), ainda assim evidenciou o reconhecimento do papel das atividades avaliativas breves como suporte à aprendizagem. Um dos estudantes mencionou diretamente os *"quizzes"*, apontando para seu uso como recurso de reforço e fixação de conteúdo.

Na Tabela 3, a análise das respostas abertas relativas a sugestões de melhorias revelou quatro códigos principais: *"Não, nenhuma"*, *"Melhorias na gamificação, mais clara e simples"*, *"Modificando o método de troca de pontos"* e *"Novas atividades"*.

O código mais recorrente, intitulado *"Não, nenhuma"*, indica que a maioria dos participantes não identificou pontos de melhoria relevantes. Respostas como *"Não"* refletem um grau elevado de satisfação com a metodologia utilizada, sugerindo que a experiência

Tabela 4: Resumo das Preferências Observadas por Perfil de Jogador

Perfil	Preferências Observadas
Realizador	Cartelas de progresso, metas claras
Filantropo	Atividades com propósito coletivo
Socializador	Interações sociais, feedback positivo dos colegas
Jogador	Baixo engajamento, busca por recompensas extrínsecas
Disruptor	Ausente da amostra
Espírito Livre	Ausente da amostra

de ensino-aprendizagem, de modo geral, atendeu às expectativas dos estudantes.

Entretanto, alguns alunos destacaram aspectos específicos a serem aprimorados. O código *"Melhorias na gamificação, mais clara e simples"* evidenciou a percepção de que a estrutura das regras poderia ser mais acessível. Um dos estudantes sugeriu simplificar a lógica de conversão de pontos e badges para facilitar o entendimento geral, mencionando que *"independente de quais sejam essas badges, acho que facilitaria mais o entendimento dos alunos"*.

No código *"Modificando o método de troca de pontos"*, as críticas se concentraram na percepção de desequilíbrio entre esforço e recompensa. Um participante comentou que *"os pontos, por serem difíceis de conseguir, acabam desanimando o aluno quanto mais a disciplina avança"*, indicando que a complexidade do sistema de pontuação pode comprometer a motivação ao longo do tempo.

Por fim, o código *"Novas atividades"* revelou sugestões voltadas à ampliação e diversificação das práticas pedagógicas. Foram mencionadas propostas como *"atividades de modelagem em equipe"* e *"fazer mais quizzes"*, o que demonstra o desejo por experiências de aprendizagem mais colaborativas, práticas e dinâmicas.

## 6 Discussão

A análise integrada dos dados quantitativos e qualitativos permite traçar um panorama das preferências de cada perfil de jogador identificado. A Tabela 4 resume os principais achados, conectando os perfis Realizador, Filantropo, Socializador e Jogador às suas reações aos elementos de gamificação utilizados neste estudo. A seguir, discutiremos as implicações desses resultados.

Os resultados mostram que o perfil Realizador foi majoritário ( $\approx 40\%$ ) nesta turma da disciplina de Arquitetura de Software, indicando que os estudantes tendem a valorizar metas claras, desafios e feedback imediato. Esse achado corrobora a eficácia de elementos de gamificação que exploram conquistas e progressão visível, mas também evidencia uma possível saturação desse perfil diante de atividades que não promovem incremento contínuo de habilidades (correlação fraca ou negativa entre Realizador e badges/cartela física).

Os Socializadores e Filantropos apresentaram forte engajamento e alto valor percebido das atividades gamificadas, especialmente em elementos que estimulam o reconhecimento social (feedback:  $\rho = 0,40$ ; cartela digital:  $\rho = 0,39$ ). Isso indica que, para esses perfis, é crucial reforçar a dimensão colaborativa e de contribuição ao grupo. Em contraste, o perfil Jogador teve desempenho e engajamento abaixo do esperado (Engajamento:  $\rho = -0,33$ ; Desempenho:

$\rho = -0,32$ ), possivelmente pela ausência de recompensas externas mais atrativas e imediatas.

A análise da motivação intrínseca (IMI) revela que, enquanto Socializadores e Filantropos mantêm interesse e baixo nível de pressão, Jogadores mostram tendência à desmotivação intrínseca (Interesse:  $\rho = -0,25$ ; Esforço:  $\rho = -0,29$ ). Esses perfis requerem ajustes na oferta de recompensas e nos mecanismos de desafio para preservar o engajamento. Os dados qualitativos reforçam a avaliação positiva da cartela (física e digital) e das atividades práticas, mas apontam para a necessidade de simplificar regras de troca de pontos e diversificar dinâmicas (quizzes, modelagens em equipe)

Este estudo aprofunda nossa pesquisa anterior [1], que já havia apontado efeitos positivos da gamificação no ensino de Arquitetura de Software. Ao incorporar a escala HEXAD, foi possível entender como diferentes perfis reagem aos elementos gamificados, evidenciando, por exemplo, a saturação do perfil Realizador e a baixa motivação do perfil Jogador. Esses achados complementam estudos como [26] e [36], que destacam a importância da personalização, mas não investigam a relação entre perfis e elementos específicos. Além disso, os resultados reforçam a dimensão social apontada em [24], sugerindo que estratégias alinhadas aos perfis motivacionais podem ampliar o engajamento e a efetividade da gamificação.

## 7 Lições Aprendidas

A experiência revelou lições práticas importantes, como a necessidade de regras simples para a troca de pontos, pois o feedback dos alunos indicou que a complexidade pode gerar desmotivação e uma percepção de desequilíbrio entre esforço e recompensa. Observou-se também o valor das diferentes mídias para as cartelas: a versão física foi eficaz para o engajamento inicial, enquanto a digital ofereceu praticidade para o acompanhamento contínuo, sendo ambas bem recebidas pelos perfis Filantropo e Realizador. Finalmente, ficou evidente a necessidade de adaptar a gamificação para perfis específicos, notadamente o Jogador, que apresentou baixo engajamento e desempenho possivelmente pela ausência de elementos competitivos e recompensas extrínsecas mais atrativas.

## 8 Ameaças à Validade

Este estudo possui algumas limitações que devem ser consideradas para a correta interpretação dos resultados. Primeiramente, em relação à validade externa, a amostra final de 13 estudantes válidos é pequena e oriunda de um contexto específico, o que restringe a generalização dos achados. A ausência dos perfis Disruptor e Espírito Livre na amostra também representa uma limitação à abrangência dos resultados. Adicionalmente, a validade interna é afetada pela evasão de participantes, com a amostra sendo reduzida de 33 para 13 respondentes válidos. Isso representa a principal ameaça, pois pode ter introduzido um viés de seleção, onde é possível que apenas os estudantes mais engajados tenham completado todas as etapas. Outra ameaça, referente à validade de constructo, é a possível fadiga de resposta devido ao uso de múltiplos e extensos questionários, o que pode ter impactado a qualidade das respostas. Finalmente, a validade de conclusão é parcialmente limitada pela força das correlações observadas. Como a maioria das associações foi classificada como fraca ou moderada, as inferências sobre as

preferências dos perfis devem ser consideradas indicativas e não conclusivas, necessitando de validação em estudos futuros.

## 9 Conclusões e Trabalhos Futuros

A gamificação por meio de badges foi bem recebida pelos perfis Realizador, Socializador e Filantropo, resultando em maior engajamento e percepção de valor nas atividades. Observou-se que cada perfil motivacional reage de modo distinto aos mesmos elementos gamificados: os Realizadores buscam constantemente o aprimoramento de suas habilidades; os Socializadores valorizam o aspecto colaborativo e o reconhecimento mútuo; e os Filantropos encontram propósito ao apoiar e contribuir com o grupo. Em contrapartida, o perfil Jogador apresentou queda significativa em engajamento e desempenho na ausência de recompensas extrínsecas mais atrativas.

Nos trabalhos futuros, propomos ampliar a amostra para incluir turmas de diferentes cursos e instituições, de modo a fortalecer a validade e a generalização dos resultados. Será importante também desenvolver estratégias específicas para aumentar a retenção dos participantes ao final do ciclo gamificado, garantindo que um maior número de alunos conclua as atividades propostas. Pretende-se, ainda, conduzir um estudo longitudinal que acompanhe o impacto das intervenções ao longo de vários semestres, avaliando a durabilidade dos efeitos sobre motivação, desempenho acadêmico e retenção de conteúdo. Por fim, investigaremos o efeito de uma sequência de cartelas — iniciando pela versão digital e introduzindo a física em momento posterior — para compreender como essa transição pode influenciar o engajamento e a autorregulação dos estudantes.

## DISPONIBILIDADE DE ARTEFATO

Os artefatos estão disponíveis nesse [link de acesso](#).

## REFERÊNCIAS

- [1] Adryan Araújo, Adrian Coelho, Maria Rodrigues, Windson Viana, and Anna Marques. 2024. Todo Esforço Será Recompensado: Gamificação no Ensino de Arquitetura de Software com o Uso de Badges. In *Anais do XXXII Workshop sobre Educação em Computação* (Brasília/DF). SBC, Porto Alegre, RS, Brasil, 341–352. doi:10.5753/we.2024.3064
- [2] Laurent Bossavit and L. Wells. 2013. *The Coding Dojo Handbook: A Practical Guide to Creating a Space Where Good Programmers Can Become Great Programmers*. Leanpub. <http://samples.leanpub.com/codingdojohandbook-sample.pdf>
- [3] Simon Brown. 2014. *Software Architecture for Developers* (1 ed.). Leanpub. <https://static.codingthearchitecture.com/sddconf2014-software-architecture-for-developers-extract.pdf>
- [4] Humberto Cervantes, Serge Haziye, Olha Hrytsay, and Rick Kazman. 2016. Smart decisions: an architectural design game. In *Proceedings of the 38th International Conference on Software Engineering Companion*. 327–335.
- [5] Jacob Cohen. 1988. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd ed.). Routledge. doi:10.4324/9780203771587
- [6] Ministério da Educação. 2016. Resolução CNE/CES nº 5, de 16 de novembro de 2016. [https://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=54454-res-cne-ces-n-5-16nov2016&category\\_slug=dezembro-2016-pdf&Itemid=30192](https://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=54454-res-cne-ces-n-5-16nov2016&category_slug=dezembro-2016-pdf&Itemid=30192). Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação da Área de Computação.
- [7] Edward L. Deci and Richard M. Ryan. 1985. *Intrinsic Motivation and Self-Determination in Human Behavior* (1 ed.). Springer, New York, NY. doi:10.1007/978-1-4899-2271-7
- [8] Sebastian Deterding, Dan Dixon, Rilla Khaled, and Lennart Nacke. 2011. From Game Design Elements to Gamefulness: Defining Gamification. *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments, MindTrek 2011* 11, 9–15. doi:10.1145/2181037.2181040
- [9] Sebastian Deterding, Rilla Khaled, Lennart Nacke, and Dan Dixon. 2011. Gamification: Toward a definition. 12–15.

- [10] Michele Dickey. 2005. Engaging by design: How engagement strategies in popular computer and video games can inform instructional design. *Educational Technology Research and Development* 53 (06 2005), 67–83. doi:10.1007/BF02504866
- [11] Adrián Domínguez, José Saenz de Navarrete, Luis de Marcos, Luis Fernández-Sanz, Carmen Pagés, and José Javier Martínez-Herráiz. 2013. Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes. *Computers & Education* 63 (2013), 380–392. doi:10.1016/j.compedu.2012.12.020
- [12] Carol S. Dweck. 2006. *Mindset: The New Psychology of Success*. Random House, New York.
- [13] Satu Elo and Helvi Kyngäs. 2008. The qualitative content analysis process. *Journal of Advanced Nursing* 62, 1 (2008), 107–115. doi:10.1111/j.1365-2648.2007.04569.x
- [14] Juho Hamari, Jonna Koivisto, and Harri Sarsa. 2014. Does Gamification Work? – A Literature Review of Empirical Studies on Gamification. In *2014 47th Hawaii International Conference on System Sciences*. 3025–3034. doi:10.1109/HICSS.2014.377
- [15] Juho Hamari, Jonna Koivisto, and Harri Sarsa. 2014. Does Gamification Work? – A Literature Review of Empirical Studies on Gamification. *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences*. doi:10.1109/HICSS.2014.377
- [16] John Hattie and Helen Timperley. 2007. The power of feedback. *Review of Educational Research* 77, 1 (2007), 81–112. doi:10.3102/003465430298487
- [17] Kashif Ishaq and Atif Alvi. 2023. Personalization, Cognition, and Gamification-based Programming Language Learning: A State-of-the-Art Systematic Literature Review. arXiv:2309.12362 [cs.CY] <https://arxiv.org/abs/2309.12362>
- [18] Craig Larman. 2004. *Applying UML and Patterns: An Introduction to Object-Oriented Analysis and Design and Iterative Development* (3 ed.). Prentice Hall.
- [19] Mateus Fonseca Lima and Anna Beatriz dos Santos Marques. 2024. Avaliação e Melhoria da Experiência do Jogador em um Jogo para Ensino de Arquitetura de Software. In *Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames)*. SBC, 1442–1452.
- [20] Luis Otávio Lima Caminha and Anna Beatriz Marques. 2024. D-LEARN: A digital game for Software Architecture education. In *Proceedings of the 20th Brazilian Symposium on Information Systems*. 1–10.
- [21] Andrzej Marczewski. 2015. *User Types: The Hexad Scale of Gamification User Types*. Gamified UK, London.
- [22] Andrzej Marczewski. 2021. *Hexad: Um Framework de Tipos de Jogadores para o Design de Gamificação*. Gamified UK. Tradução de G. F. Tondello. Trabalho original publicado em 2018.
- [23] Claudia Hidalgo Montenegro, Hernán Astudillo, and María Clara Gómez Álvarez. 2017. ATAM-RPG: A role-playing game to teach architecture trade-off analysis method (ATAM). In *2017 XLIII Latin American Computer Conference (CLEI)*. IEEE, 1–9.
- [24] Isabelle Nascimento, José Amaral Neto, Luiz Silva Junior, Thaíse Costa, and Wilk Oliveira. 2021. Os efeitos da gamificação social no desempenho dos estudantes durante a quarentena da Covid-19. In *Anais do XXXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação* (Online). SBC, Porto Alegre, RS, Brasil, 338–349. doi:10.5753/sbie.2021.218186
- [25] Brauner Oliveira, Lina Garcés, Kamila Lyra, Daniel Santos, Seiji Isotani, and Elisa Nakagawa. 2022. An Overview of Software Architecture Education. In *Anais do XXV Congresso Ibero-Americano em Engenharia de Software* (Córdoba). SBC, Porto Alegre, RS, Brasil, 76–90. doi:10.5753/cibse.2022.20964
- [26] Luiz Rodrigues, Armando M. Toda, Wilk Oliveira, Paula T. Palomino, Anderson Paulo Avila-Santos, and Seiji Isotani. 2021. Gamification Works, but How and to Whom? An Experimental Study in the Context of Programming Lessons. In *Proceedings of the 52nd ACM Technical Symposium on Computer Science Education (SIGCSE '21)*. ACM, Virtual Event, USA. doi:10.1145/3408877.3432419
- [27] Richard M. Ryan and Edward L. Deci. 2000. Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions. *Contemporary Educational Psychology* 25, 1 (2000), 54–67. doi:10.1006/ceps.1999.1020
- [28] Richard M. Ryan and Edward L. Deci. 2000. Intrinsic Motivation Inventory (IMI). <http://selfdeterminationtheory.org/intrinsic-motivation-inventory/>. Self-Determination Theory.
- [29] Richard M. Ryan and Edward L. Deci. 2000. Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist* 55, 1 (2000), 68–78. doi:10.1037//0003-066X.55.1.68
- [30] Ana Santos, Pedro Muramatsu, Wilk Oliveira, Sivaldo Joaquim, Juho Hamari, and Seiji Isotani. 2024. Investigação Psicométrica da Escala Hexad para Identificação de Perfis de Usuários de Gamificação em Português Brasileiro. In *Anais Estendidos do XXIII Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais* (Brasília/DF). SBC, Porto Alegre, RS, Brasil, 251–256. doi:10.5753/ihc\_estendido.2024.241597
- [31] Katie Seaborn. 2021. Removing Gamification: A Research Agenda. In *Extended Abstracts of the 2021 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '21)*. ACM, 1–7. doi:10.1145/3411763.3451695
- [32] Rafael A. Silva, Daiane F. Dutra, and Rodrigo C. Costa. 2021. A motivação discente no ensino remoto: desafios e possibilidades no uso de metodologias ativas. *Revista Brasileira de Educação* 26 (2021). <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/jjjHPHFnkQ4mQzk3Y95LgNt/> Acesso em: abr. 2025.
- [33] Tamires AS Sousa and Anna BS Marques. 2020. Learn board game: A game for teaching software architecture created through design science research. In *Proceedings of the XXXIV Brazilian Symposium on Software Engineering*. 834–843.
- [34] Gustavo Tondello, Rina Wehbe, Lisa Diamond, Marc Busch, Andrzej Marczewski, and Lennart Nacke. 2016. The Gamification User Types Hexad Scale. doi:10.1145/2967934.2968082
- [35] Kevin Werbach and Dan Hunter. 2012. *For the Win: How Game Thinking can Revolutionize your Business*.
- [36] Dilek Şenocak, Köksal Büyük, and Aras Bozkurt. 2019. Distribution of HEXAD gamification user types and their association with intrinsic motivation in open and distance learning systems. doi:10.21125/iceri.2019.0312