

# GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE DESENHO TÉCNICO: RELATO DE EXPERIÊNCIA EM CURSO TÉCNICO

## *GAMIFICATION IN TECHNICAL DRAWING EDUCATION: AN EXPERIENCE REPORT IN A TECHNICAL COURSE*

Felipo Lovatto<sup>1</sup>, Anderson Martins Corrêa<sup>2</sup>, Vanir Garcia<sup>3</sup>, Adelson Candido Mesquita<sup>4</sup>

Recebido: abril/2024 - Aprovado: fevereiro/2025

**RESUMO:** Este artigo traz o relato de experiência em uma instituição de ensino pública na cidade de Aquidauana-MS, na qual buscou-se analisar possibilidades didático-pedagógicas de atividades gamificadas na disciplina de Desenho Técnico III do curso Técnico Integrado em Edificações. O estudo foi desenvolvido durante o ano de 2021 por meio de atividades remotas, devido à pandemia de Covid-19. Serão apresentadas a experiência de três atividades gamificadas desenvolvidas com estudantes do referido curso, com idades entre 16 e 18 anos. Houve o envolvimento do pesquisador/professor no objeto pesquisado e nas análises descritivas realizadas, portanto esse estudo possui características de uma pesquisa qualitativa, iniciada por um levantamento bibliográfico referente ao significado de gamificação, a forma de construção de atividades gamificadas e análises do desenvolvimento. Essas atividades foram aplicadas em Formulários do Google, por meio da narrativa de que os estudantes realizariam estágio em um escritório de engenharia e precisariam resolver problemas relacionados aos desenhos técnicos de estruturas. Nos Formulários, diferentes caminhos eram propostos de acordo com a resposta de cada estudante. Essa narrativa foi bem aceita pelos discentes que aumentaram a participação nas aulas e discussões síncronas e passaram a expressar melhor as dificuldades referentes à temática da disciplina.

**PALAVRAS-CHAVE:** gamificação, projeto estrutural, formulários google.

**ABSTRACT:** This article presents an experience report on the application of gamified activities in the Technical Drawing III discipline of an integrated technical course in Building Construction during remote learning. Conducted in 2021 at a public educational institution in Mato Grosso do Sul, the study involved students aged 16 to 18 and utilized Google Forms to create a narrative simulating an engineering internship. Three gamified activities were developed, incorporating elements such as rewards, immediate feedback, and progressive challenges to enhance student engagement. The methodology combined qualitative analysis with descriptive approaches, evaluating

- 1 ORCID iD 0000-0002-4059-5497- Mestre em engenharia agrícola - UFGD. Professor - IFMS, Jardim - MS - Brasil. Rodovia BR-060, s/n, saída para Bela Vista, CEP 79.240-000. Jardim, MS - Brasil E-mail: felipo.lovatto@ifms.edu.br
- 2 ORCID iD 0000-0003-3354-9764 - Doutor em Educação - UFMS. Professor - IFMS Campo Grande - MS - Brasil. Rua Taquari, 831, Bairro Santo Antônio, CEP 79.100-510. Campo Grande, MS - Brasil. E-mail: anderson.correa@ifms.edu.br
- 3 ORCID iD 0000-0002-2215-0371 - Doutor em Ciências Ambientais e Sustentabilidade Agropecuária - UCDB. Professor - IFMS Campo Grande - MS - Brasil. Rua Taquari, 831, Bairro Santo Antônio, CEP 79.100-510. Campo Grande, MS - Brasil. E-mail: vanir.garcia@ifms.edu.br
- 4 ORCID iD 0000-0003-2830-1529- Mestre em Engenharia Civil - UFG. Professor - IFMS, Jardim - MS - Brasil. Rodovia BR-060, s/n, saída para Bela Vista, CEP 79.240-000. Jardim, MS - Brasil. E-mail: adelson.mesquita@ifms.edu.br.





participation rates and performance in activities focused on technical drawing concepts. Results indicated increased student interaction and self-expression of difficulties, particularly in structural representation tasks. While the gamification strategy improved engagement, challenges such as varying difficulty levels and the impact of evaluative activities on results were observed. The study highlights the potential of gamification in technical education, though further research is needed to assess its effectiveness in broader contexts.

**KEYWORDS:** gamification, structural project, google forms.

## Introdução

A irrupção da pandemia de Covid-19, nos anos de 2020, obrigou as instituições de ensino a lançarem mão de abordagens didáticas que envolvessem diretamente as tecnologias para o ensino remoto, devido à impossibilidade das aulas presenciais, o que desafiou tanto educadores quanto estudantes. Na instituição de ensino pública, onde ocorreu a pesquisa, algumas metodologias foram aplicadas para o ensino remoto, como por exemplo, aulas síncronas com uso da ferramenta Google Meet e aulas assíncronas por meio de atividades e materiais disponibilizados no Ambiente Moodle.

Nesse contexto, a disciplina Desenho Técnico Civil III, unidade curricular do Ensino Médio Integrado à Educação Profissional do curso Técnico Integrado em Edificações, foi ministrada por meio de aulas síncronas não-presenciais e de atividades assíncronas. Os estudantes possuíam idades entre 16 e 18 anos, e previamente apresentavam baixo engajamento nas atividades regulares. Diante desse desafio, o professor buscou inovar sua prática didática ao propor atividades gamificadas com o objetivo de estimular os estudantes a manterem-se engajados no aprendizado do conteúdo curricular. Para tanto, foram elaboradas três atividades gamificadas com a aplicação de situações/práticas/técnicas que têm uma história como pano de fundo e que oferecem recompensas aos “jogadores” que acertarem os desafios, além de feedbacks constantes com o objetivo de construir o conhecimento de forma mais lúdica.

Optou-se por utilizar a ferramenta Formulários do Google, tendo em vista a possibilidade de ser utilizada on-line, além de ser adaptável a diferentes dispositivos como celular, computador e tablet, o que potencializa o acompanhamento de forma individualizada do processo de aprendizagem de cada estudante. Ressalte-se, ainda, o fato de que a ferramenta possibilita a criação de sequências de perguntas e, de acordo com a resposta de cada estudante, a garantia de uso da história/fantasia criada e a oferta de feedbacks constantes ao jogador/estudante, além de premiações para os que apresentam maior número de acertos.

Este artigo tem por objetivo apresentar a experiência de aplicação dessa estratégia e avaliar o engajamento dos estudantes na referida unidade curricular, por meio do trabalho didático das três atividades, quais sejam, duas que avaliam o conhecimento com aplicação de notas e uma que consiste em um roteiro de atividades.



## O que é Gamificação

O termo *Gamification* surgiu em 2008, no contexto da indústria de mídia digital. Em 2010, a palavra Gamificação foi adotada como versão da língua portuguesa para definir o conceito de aplicação de técnicas, planejamento e prototipação de material baseado no desenvolvimento de jogos. O princípio básico é gerar recompensas, tais como pontos, níveis e experiência, de acordo com as tarefas executadas, além disso, o feedback constante mantém o entusiasmo, incentivando o estudante a finalizar a atividade (MARTINS; FERNANDES, 2016).

Essa estratégia de aprendizagem ativa (SILVA; SALES; CASTRO, 2019), em que o jogador precisa utilizar suas capacidades cognitivas para se desenvolver, tem se tornado uma prática/aplicação crescente em diferentes áreas, tais como: saúde, política, esportes e educação. Dessa forma, pretende-se ajudar o usuário a desenvolver competências necessárias à vida profissional, como por exemplo, a cooperação, a organização e a motivação. A metodologia de gamificação não é nova, porém ganhou destaque recente na área educacional, sobretudo a partir da integração de ferramentas tecnológicas mais acessíveis em sala de aula (MOURATO; PITEIRA, 2019).

Na instituição em que a pesquisa foi realizada, o recurso tecnológico utilizado para as aulas remotas foi o ambiente Moodle, tendo em vista que essa ferramenta já era utilizada como apoio ao ensino, antes mesmo do evento pandêmico. Já para a realização da disciplina de Desenho Técnico III, optou-se pela utilização do Google Forms. De acordo com Sampaio e; Alcântara (2018), o Google Forms é uma ferramenta que pode ser explorada nas atividades de forma remota ou à distância. São formulários personalizados, de fácil coleta de informações, que viabilizam o acompanhamento do estudante. Além da personalização, o formulário permite o uso de imagens, vídeos e outros recursos multimodais, na configuração das atividades, permitindo que se deem explicações durante o próprio exercício, além de se adaptar em diversas plataformas de utilização (CARMO, 2018; PAULA; SOUZA, 2020).

Segundo Cox e Bittencourt (2017), há diferentes maneiras de aplicar a gamificação na educação: a) manipulando ferramentas para os estudantes criarem sentido em seu próprio jogo e compartilharem com outros membros da classe; b) utilizando práticas de gerenciamento da aprendizagem, estabelecendo uma distribuição de informação coletiva; c) através de jogos eletrônicos, a partir da tecnologia para atividades a serem executadas on-line. Essas estratégias buscam promover a aprendizagem por meio do lúdico, de duas formas: a estrutural e a de conteúdo. Na estrutural, mobilizam-se elementos de games com a finalidade de engajar os estudantes por meio de motivações extrínsecas, baseada na teoria de análise comportamental; nesse caso, o conteúdo não passa por modificações, mas por mecanismos de estímulos e respostas, quer dizer, baseado na teoria de aprendizagem behaviorista. Na forma de conteúdo, as ferramentas alteram uma parte ou todo o conteúdo de uma aula ou curso, para que os estudantes tenham maior protagonismo e interação, baseando-se nas teorias construtivistas (OLIVEIRA; PIMENTEL, 2020).

Os elementos que caracterizam a gamificação são: fantasia, metas claras, recompensa e orientação, aumento progressivo da dificuldade, tempo e estímulos. O primeiro serve para evocar imagens de objetos



ou situações que não estão presentes, de modo a trazer uma experiência emocional ao usuário. O segundo é um aspecto de importância para a popularidade do jogo, uma vez que leva o usuário a compreender o desafio e a tentar completá-lo, mantendo-se engajado. No processo de recompensa e orientação, a primeira, por ser imediata para o usuário, leva-o a entender a progressão do processo, o que pode contribuir para a motivação; a orientação é oferecida quando há um erro durante a execução da atividade (LI; GROSSMAN; FITZMAURICE, 2012).

O aumento progressivo da dificuldade é proposto de acordo com o avanço no jogo e serve para mostrar o quanto já foi aprendido, além de permitir uma personalização para cada usuário, tanto para aquele que ainda não tem base de conhecimento sobre o assunto abordado, quanto para quem já o domina. No que tange ao penúltimo elemento, é comum, em jogos, estipular-se um determinado tempo para que o usuário execute as tarefas de modo a mantê-lo focado a finalizar as atividades de forma efetiva. Os estímulos são utilizados para manter o alto engajamento do usuário, razão por que o desenvolvedor da atividade deve estar atento à mobilização de animações, sons, aparência dos objetos (LI; GROSSMAN; FITZMAURICE, 2012).

Segundo Gomes e Pereira (2021), o feedback é uma das ferramentas mais importantes no processo de gamificação, haja vista que retorna, aos jogadores, informações que podem indicar ou direcionar qual será o próximo movimento, criando motivação ou indicando acertos e/ou erros. Dessa forma, os autores ainda classificam a resposta do jogo em 4 tipos: informacional – indica o resultado de uma ação, se está correta ou não, podendo dar retornos detalhados; procedimentos – explicita como a tarefa foi realizada ou qual estratégia foi adotada; autorregulação – monitora o empenho e o controle por parte do jogador sobre a meta a ser alcançada; e feedback sobre o indivíduo – respondendo sobre as suas ações e não sobre a tarefa.

Para utilizar o Google Forms em uma atividade gamificada, é necessário lançar mão de algumas ferramentas para criarem-se diferentes trilhas, de acordo com as respostas do estudante, e feedbacks instantâneos; além disso, é preciso utilizar conceitos próprios da gamificação, tais como narrativas, premiações e abertura de novas conquistas (PAULA; SOUZA, 2020). Foi o que se buscou na elaboração das atividades que serão descritas nas seções seguintes.

## Metodologia

O estudo foi desenvolvido em uma instituição pública de ensino técnico localizada no estado de Mato Grosso do Sul, no ano de 2021, atendendo a uma população diversificada, incluindo comunidades urbanas e rurais. Dados censitários regionais indicam características socioeconômicas semelhantes às de outras instituições da rede federal de educação profissional.

De acordo com estudo do perfil dos estudantes do ensino técnico integrado da instituição, 54,95% são estudantes do sexo masculino. Na população geral de estudantes, em relação à categoria de cor/raça, 46,47% declaram-se pardos, 36,87% são brancos, 8,97% são indígenas e 6,05% são negros. Entretanto, no segmento do nível médio, 43% consideram-se brancos. Desses estudantes, 62,78% completaram o



ensino fundamental em escola pública e 91% moram com a família. Sobre a renda familiar, 88.98% dos estudantes declararam que a renda é de 0 a 1.5 salários-mínimos. É nesse lócus que o estudo foi desenvolvido.

A unidade curricular de Desenho da Construção Civil III, aplicada no segundo semestre de 2021, prevê o estudo de desenho de projetos elétricos, projetos hidráulicos e projetos estruturais de edificações de pequeno porte. Essa unidade curricular foi escolhida pelo fato de ser a área de atuação do professor, e, também pelo desafio de superar a baixa participação dos estudantes nas aulas.

Foram desenvolvidas três atividades gamificadas utilizando o Google Forms, baseadas em uma narrativa de estágio em engenharia:

- Formulário 1: Avaliação diagnóstica (7 questões de múltipla escolha) com recompensas (escolha de projeto para acertos 50%).
- Formulário 2: Roteiro de modelagem 3D (não avaliativo).
- Formulário 3: Avaliação de conhecimentos em estruturas (7 questões).

Os critérios para análise foram os seguintes:

- Engajamento: Comparação entre participação em atividades gamificadas (Form. 1 e 3) e não gamificadas (Form. 2).
- Desempenho: Taxas de acerto por questão e feedback qualitativo dos estudantes.
- Limitações: Viés de atividades avaliativas (Form. 1 e 3) e tamanho reduzido da amostra (n=28).

A realização dos 3 formulários eram obrigatórias e o estudante só poderia seguir para o formulário seguinte, após a conclusão do formulário anterior. Somente os formulários 1 e 3 foram utilizados como recursos avaliativos da disciplina.

As atividades gamificadas basearam-se no behaviorismo, com recompensas imediatas (pontos, escolha de projeto) para reforçar o engajamento (ALVES, 2015). Com a seguinte estrutura: contextualização, atividades e feedback positivo ou negativo. No caso de feedback negativo, era apresentada uma explicação sobre o tema do exercício e, então, passava-se para a próxima atividade, conforme é possível observar no Fluxograma 1:

Figura 1: Fluxograma do processo de atividades gamificadas (Fonte: autores).





Os formulários 1 e 3 empregaram questões de múltipla escolha com sistema de trilhas adaptativas, onde cada resposta determinava um caminho diferente. No formulário 1, os estudantes analisaram desenhos técnicos associados a cada pergunta, selecionando entre as alternativas disponíveis. Aqueles que acertassem mais de 4 questões (acima de 50% de acertos) ganhavam o direito de escolher o projeto para a atividade 2, enquanto os demais desenvolviam o projeto selecionado pelos colegas. Em contraste, o formulário 2 adotou uma abordagem distinta, apresentando um roteiro sequencial de modelagem 3D sem questões objetivas, caracterizando-se como atividade não avaliativa.

Em cada formulário, foi deixada uma pergunta para que o estudante registrasse sua opinião sobre a atividade desenvolvida. Completando o arco narrativo, com o desfecho dos exercícios, o estudante poderia ser contratado ou não pelo escritório, de acordo com o seu desempenho. Pela Tabela 1, é possível visualizar sumariamente as etapas do projeto:

Tabela 1 - Resumo das atividades gamificadas

| Nome da atividade                   | Quantas questões foram aplicadas | Data de Aplicação                  | Tema                                                      |
|-------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Vamos projetar uma Casa? (Form.1)   | 7                                | Primeira quinzena de setembro 2021 | Avaliação do conhecimento inicial                         |
| Desenvolvendo uma Casa (Form.2)     | 6                                | Segunda quinzena de setembro 2021  | Roteiro de atividade                                      |
| Chegou a hora da estrutura (Form.3) | 7                                | Primeira quinzena de outubro 2021  | Avaliação do conhecimento de desenho técnico de estrutura |

Fonte: autores.

## Resultados e Discussão

O primeiro questionário, intitulado “Vamos Projetar uma Casa?”, foi aplicado no início do mês de setembro de 2021 e contou com a adesão de 14 dos 28 estudantes do quarto período do curso Técnico Integrado em Edificações. A primeira parte do questionário correspondia à apresentação da atividade e do *storytelling*, em que o estudante deveria preencher nome e e-mail. A primeira questão se reportava a conceitos que teriam sido vistos no semestre anterior, como identificar os elementos de representação de um desenho técnico, tal como mostra a Figura 1.



Figura 1 – Questão 1 (Fonte: questão produzida pelo autor da pesquisa)

Primeiro, quero que olhe este projeto, que serve para apresentação inicial e identifique quais elementos estão marcados na ordem dos números:



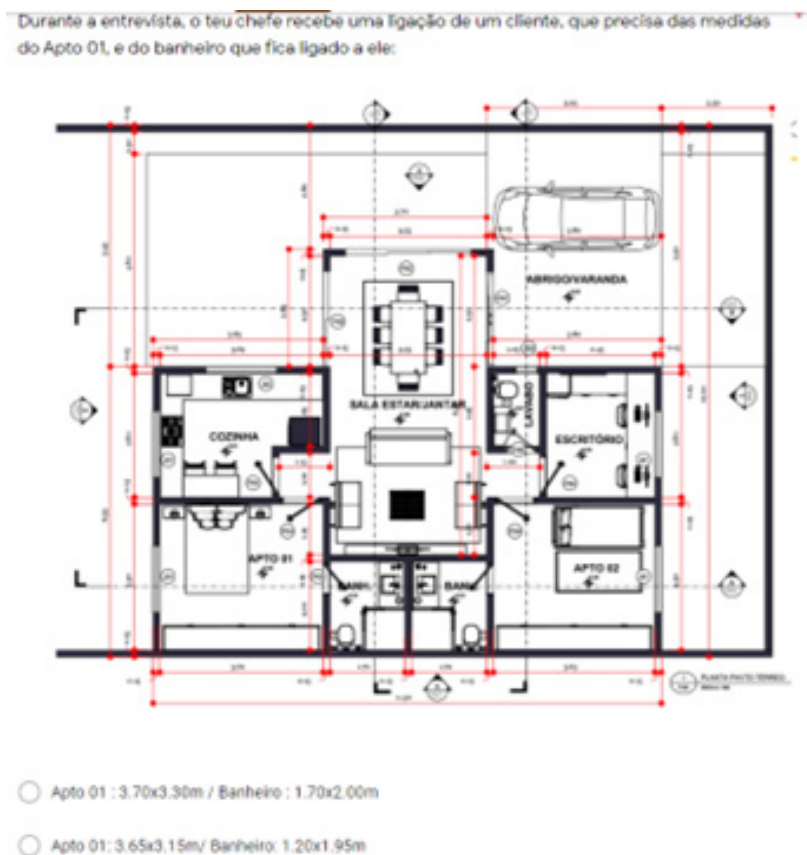
- ☐ Cota, parede, porta de correr, janela
- ☐ Medida, parede, linha divisória, banco

Caso a resposta estivesse correta, uma mensagem de incentivo pelo acerto era apresentada. Caso a resposta estivesse incorreta, o seguinte enunciado poderia ser visualizado: “Você quase acertou, pode ter se confundido com alguns nomes, confira, na imagem abaixo, a opção correta”, seguida da resposta. Dessa forma, adotou-se o feedback informacional como ferramenta de aprendizagem no processo de gamificação, permitindo que o estudante monitorasse sua performance de acertos e erros, uma vez que, de acordo com Alves (2015), o feedback permite que o jogador acompanhe seu progresso no objetivo proposto. Para essa pergunta, os estudantes apresentaram 100% de acerto.

Na segunda pergunta, o estudante deveria ler uma planta e identificar as medidas de ambientes. Dessa forma, foi possível avaliar o nível de compreensão de um projeto e identificar o elemento de medida, chamado cota. Veja-se o modelo na Figura 2.



Figura 2 – Questão 2 (Fonte: questão produzida pelo autor da pesquisa)

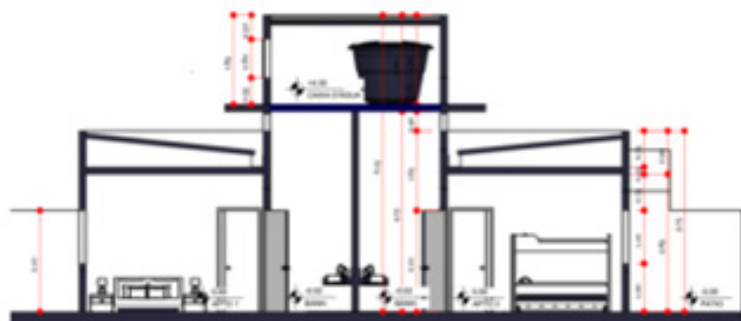


A dinâmica se repete após as respostas da questão: caso o estudante tenha acertado, ele recebe uma mensagem de incentivo; caso tenha errado, apresenta-se lhe uma mensagem de incentivo, reforçando que o erro faz parte do processo, e, em seguida, o gabarito da pergunta. No entanto, para essa questão, a porcentagem de acertos também foi de 100%.

Na terceira questão emerge o conceito de corte, ou seja, um desenho que mostra a vista como se a edificação estivesse cortada, sendo importante para entender as alturas dos elementos construtivos. Além disso, também houve a menção de alguns termos técnicos, continuando com a identificação de medidas dentro do desenho, conforme se vê na Figura 3. Nessa questão houve 93,7% do grupo avaliado.



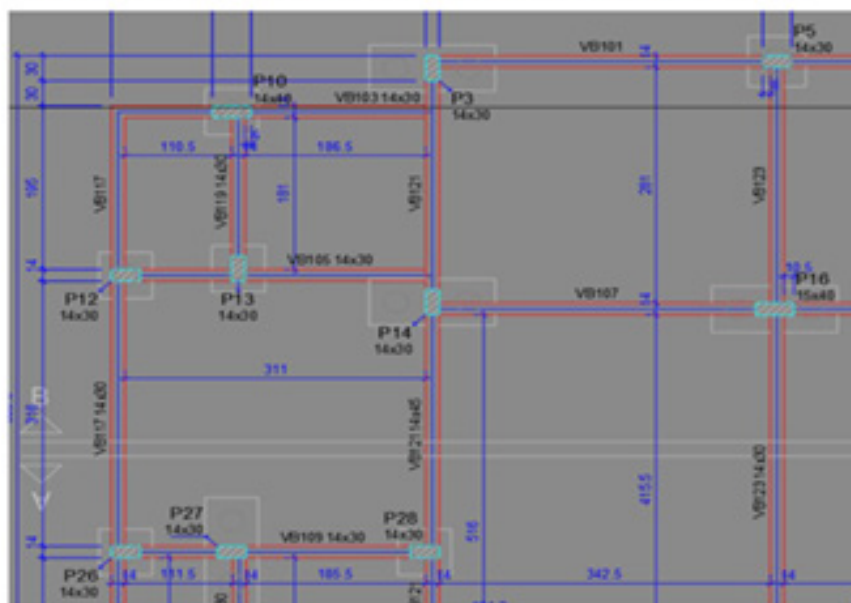
Nesta mesma ligação, o cliente, que estava na obra, pediu mais algumas informações, ele precisa saber o pé direito do banheiro e altura do piso até a cobertura da caixa d'água:



- ☐ Pé-direito: 4.15m, Altura total da cobertura: 6.15m

Figura 4 – Questão 4.1 (Fonte: questão produzida pelo autor da pesquisa)

O expediente está quase acabando, mas o responsável pela obra, precisa preparar alguns materiais para semana seguinte, e ele precisa das medidas dos seguintes pilares: P12/ P16



- ☐ P12 14x30 / P16 15x40



Figura 5 – Questão 4.2 (Fonte: questão produzida pelo autor da pesquisa)

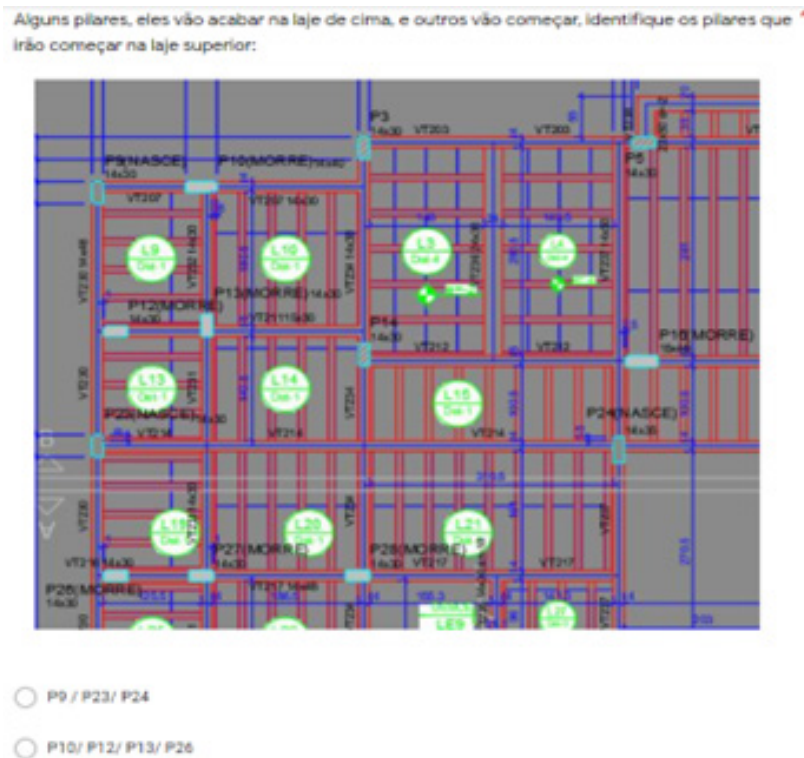


Figura 6 – Questão 4.3 (Fonte: questão produzida pelo autor da pesquisa)



Na primeira pergunta do desafio, 100% dos estudantes acertaram; na segunda e na terceira questão, registraram-se acertos de 86,7%.

Os estudantes que acertaram mais de 4 perguntas tiveram a possibilidade de escolher um projeto, dentro de 3 opções. O projeto seria desenvolvido no decorrer da unidade curricular. A estratégia utilizada é conhecida, no processo de gamificação, como recompensa (ALVES, 2015) e tem como objetivo manter o engajamento do estudante no processo de aprendizagem.



Àqueles estudantes que tiveram um desempenho abaixo de 4 questões, ou seja, abaixo de 50% do formulário, o feedback continha a seguinte mensagem: “Boa entrevista, acredito que tenha potencial. Você teve algumas dificuldades que podem ser melhoradas; você continuará trabalhando no escritório, mas não poderá escolher como será a casa do novo cliente”.

Na conclusão do formulário, os estudantes fizeram uma avaliação da atividade, e deveriam identificar as dificuldades encontradas; duas questões principais foram apontadas: a visualização das medidas dos desenhos e o entendimento do conteúdo sobre formas de concreto e estribos (elementos em aço que vão dentro da viga e pilar).

A segunda atividade, “Desenvolvendo um projeto de casa”, foi aplicada no final de setembro de 2021, teve adesão de 5 estudantes, porém, não constitui atividade avaliativa. Utilizou-se o sistema do Google Forms como roteiro para desenvolver o modelo 3D do projeto escolhido no formulário anterior. Os estudantes tiveram acesso a instruções por vídeo e a perguntas sobre como estavam realizando a atividade. Ao final, eles puderam novamente avaliar quais foram as dificuldades na realização dos exercícios.

Por se tratar de um roteiro de atividade, os estudantes responderam à maior parte das questões, para fazer o modelo 3D do projeto. É importante destacar que, apesar de terem enfrentado algumas dificuldades, os estudantes afirmam que conseguiram desenvolver o que foi proposto.

A atividade 3, “Chegou a hora da estrutura!”, serviu como avaliação final do conteúdo do projeto estrutural. Foi aplicada em meados de outubro de 2021 e seguiu com a narrativa de estágio em um escritório de engenharia, com um total de 7 questões. Nesse questionário, disponibilizou-se, antes da pergunta, um conteúdo de auxílio com explicações sobre o tema. A dinâmica de respostas foi a mesma do questionário 1 - incentivos aos estudantes que acertam e explicações com o gabarito àqueles que erram.

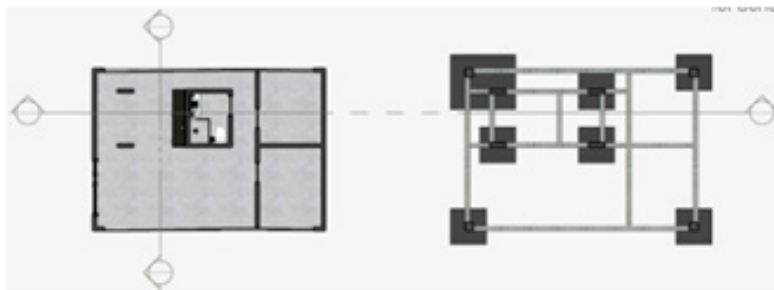
O questionário foi elaborado com o feedback da atividade 1, considerando a dificuldade de visualizar as medidas e alguns elementos de desenho. Por isso, algumas questões foram didaticamente recortadas, para facilitar a visualização e entendimento das medidas.

A primeira questão está relacionada com o projeto escolhido e desenvolvido durante a unidade curricular, com base na análise de duas plantas, uma de arquitetura e outra de estrutura, dispostas lado a lado, em que o estudante precisa identificar o que está faltando para que a representação esteja correta. Confira-se pela Figura 7:



Figura 7 – Questão 1, Questionário 3 (Fonte: autoria própria)

Lembra da casa que estávamos desenvolvendo no escritório? Montamos uma estrutura 1 ponto para análise prévio. Ainda estão faltando alguns dados nos desenhos, você consegue identificar quais? \*

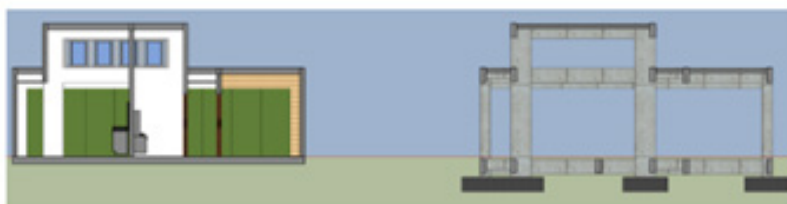


- ☐ Está sendo representado a planta de arquitetura e planta da estrutura, falta legendas, e nomes
- ☐ Está sendo representado a planta de arquitetura e planta de baldrame o que falta é a indicação de pilares, das legendas de vigas e cotas

A segunda questão segue com o tema da casa, porém, requer a análise do desenho de um corte. Como na pergunta anterior, há um corte do projeto de arquitetura e um do projeto de estrutura, em que se deve identificar quais elementos do desenho estão representados e quais estão faltando, conforme a Figura 8, a seguir:

Figura 8 – Questão 2, Questionário 3 (Fonte: autoria própria)

Ainda trabalhando com o projeto da casa, iremos olhar os cortes, para identificar as 1 ponto vigas e lajes. Conforme a definição: É um corte vertical, tirado da linha de corte indicada na planta de formas. O corte pode estar contido sozinho numa prancha ou acompanhado de outros cortes. Se for possível adicionar outros desenhos, deve-se incluir as plantas de formas. Pense quais são as informações mínimas que precisam ser representadas? \*



- ☐ - pé direito/ - cotas com medidas horizontais/ - título do projeto (tipo e localização da obra), na legenda/ - indicação do autor do projeto, responsável técnico pela obra e proprietário, na legenda
- ☐ - pé direito/ - cotas das espessuras das lajes e das alturas das vigas e da diferença/ - título do projeto (tipo e localização da obra), na legenda/ - indicação do autor do projeto, responsável técnico pela obra e proprietário, na legenda

A partir da questão 3, o nível de dificuldade aumenta, de modo a desafiar o jogador (ALVES, 2015); troca-se o projeto, que passa de uma casa para a ser uma escola, contendo mais informações. O conteúdo explicativo sobre como são representados os pilares é apresentado antes da questão, conforme



demonstrado pela Figura 9. Em seguida, a questão é disposta segundo a Figura 10. Nela, o tema central é a representação de pilares no projeto estrutural.

Figura 9 – Conteúdo explicativo, Questionário 3 (Fonte: Corrêa, 2016)

Primeiro você irá analisar a parte de pilares da construção, com as informações abaixo, irá te ajudar a responder a primeira questão que o teu chefe precisa, para começar a avaliar o que precisará ser feito na obra.

5.1. Escala Usual:

1:50      1:100      1:20

5.2. Unidade de Cotação: centímetro

20  
linhas finas

5.3. Características dos Pilares

- indicação: inicial P
- numeração: P1, P2, P3 ... da esquerda para a direita e de cima para baixo.
- seção transversal: exemplo: 20x30
- indicação completa: exemplo:  $\frac{P5}{20 \times 30}$
- convenção

passa      morre      nasce

seção de chegada  
P5  
20x30  
reduz a seção

Figura 10 – Questão 3, Questionário 3 (Fonte: questão elaborada pelo autor da pesquisa)

Este é uma pequena parte da prancha da planta de locação, mas representa os pilares. 2 pontos e as coordenadas necessárias para locação. Analise os pilares e as legendas, e aponte qual a frase que corresponde melhor a situação: \*

PG 50/50

P7 50/50

P13 50/50

P14 50/50

| Pilar | X (cm) | Y (cm)  |
|-------|--------|---------|
| P1    | -10,0  | 0,0     |
| P2    | 807,7  | -2,0    |
| P3    | 7187,7 | -2,0    |
| P4    | 3687,7 | -2,0    |
| P5    | 3687,8 | -2,0    |
| P6    | 4487,7 | -2,0    |
| P7    | 5178,2 | 0,0     |
| P8    | 0,0    | -1096,0 |
| P9    | 807,7  | -1096,0 |
| P10   | 7187,7 | -1096,0 |
| P11   | 3687,7 | -1096,0 |
| P12   | 3687,7 | -1096,0 |
| P13   | 4487,7 | -1096,0 |
| P14   | 5178,2 | -1096,0 |
| P15   | -10,0  | -1996,0 |
| P16   | 807,7  | -1996,0 |
| P17   | 7187,7 | -1996,0 |
| P18   | 3687,7 | -1996,0 |
| P19   | 3687,7 | -1996,0 |
| P20   | 4487,7 | -1996,0 |
| P21   | 5178,2 | -1996,0 |
| P22   | -10,0  | -2996,0 |
| P23   | 807,7  | -2996,0 |
| P24   | 7187,7 | -2996,0 |
| P25   | 3687,7 | -2996,0 |
| P26   | 3687,8 | -2996,0 |
| P27   | 4487,7 | -2996,0 |
| P28   | 5178,2 | -2996,0 |
| PL 01 | 290,0  | -1496,0 |
| PL 02 | 290,0  | -1191,0 |
| PL 03 | 4180,0 | -1296,0 |
| PL 04 | 4180,0 | -1191,0 |

|     | P20   | 1.86,3 | 3,6 | 4,4 |
|-----|-------|--------|-----|-----|
| P21 | 90,0  | 3,0    | 2,2 |     |
| P22 | 54,1  | 1,2    | 5,0 |     |
| P23 | 112,8 | 2,0    | 2,2 |     |
| P24 | 112,1 | 1,5    | 2,2 |     |
| P25 | 23,4  | 1,4    | 2,2 |     |
| P26 | 172,4 | 1,6    | 2,2 |     |
| P27 | 90,5  | 1,4    | 6,2 |     |
| P28 | 50,7  | 2,4    | 3,2 |     |

CONVENÇÃO DE PILARES

MORRE

CONTINUA

NASCE

ATENÇÃO:

PROJETO CALCULADO PARA AS SEGUINTES CONDIÇÕES:

- FOK > 30 MPa (300 kgf/cm<sup>2</sup>)
- EOK > 30.470 MPa
- CLASSE DE AGRESSIVIDADE: 3 (MARINHA)
- COBERTURAS:
- FUNDAÇÕES: 5 cm
- PILARES: 4 cm
- VIGAS: 4 cm

Observando as legendas, e por ser uma planta de locação percebi, que todos os pilares estão nascendo neste nível, e que apresentam o mesmo tamanho, facilitando a montagem das formas.

Observando o projeto, entendo que é uma parte, mas que consigo compreender que os pilares estão vindo de um nível abaixo e estão continuando para o próximo nível

A questão seguinte apresenta um desafio por meio de duas perguntas: a primeira refere-se a plantas de fôrmas de lajes e vigas, como elas são representadas, em que o estudante precisa compreender

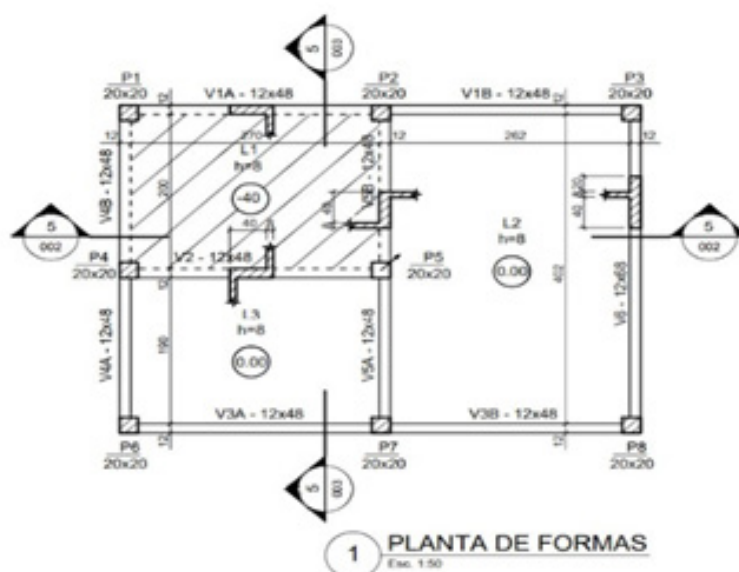


as mudanças de níveis nas formas, de acordo com a Figura 11. A segunda questão, disposta na Figura 12, trata sobre a representação das barras de aço que fazem parte da estrutura da viga. É preciso ler o projeto e entender a quantidade de barras e a espessura.

Figura 11 – Questão 4.1, Questionário 3 (Fonte: questão elaborada pelo autor da pesquisa)

Enquanto todos estavam analisando o projeto da escola, o escritório recebe uma ligação, pedindo uma informação de um projeto que está em obra, o engenheiro da obra está terminando as formas para concretar, e precisa de alguns dados da laje L1, qual a sua altura? Tamanho da largura e comprimento? e Nível? \*

1 ponto

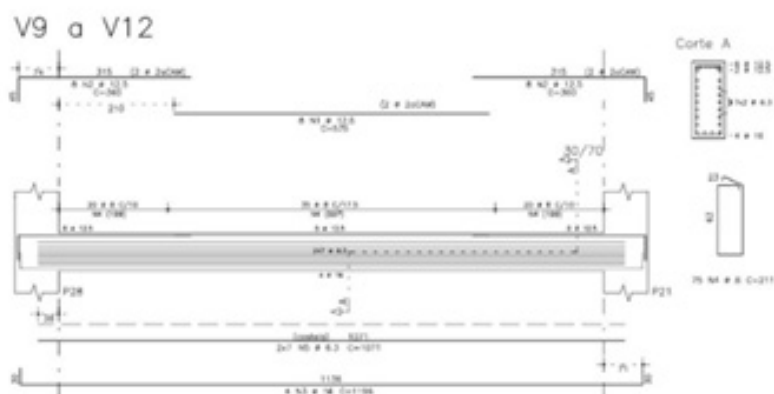


- ☐ H=8 / 190x270cm/ n=0
- ☒ H=8 / 270x200cm / n=-40

Figura 12 – Questão 4.2, Questionário 3 (Fonte: questão elaborada pelo autor da pesquisa)

As vigas são feitas de concreto e aço. O aço é um dos materiais que tem um custo importante na obra. Por isso é importante ter noção que quanto de material tem nas vigas. Neste detalhe do Corte A, podemos ver quantidade e a espessura, marque a alternativa correta. \*

2 pontos



- ☒ 8 barras de 12.5 / 14 barras de 6.3 / 4 barras de 16
- ☐ 6 barras de 12.5 / 4 barras de 16 / 7 barras de 6.3



A última parte do questionário contém uma questão sobre a quantidade e o tipo de aço pedido pelo projeto. O estudante precisa ler uma tabela e identificar a quantidade necessária. Ao final, pergunta-se ao estudante como foi realizar a atividade. A Figura 13 apresenta a questão:

Figura 13 – Questão 5 e avaliação da atividade, Questionário 3 (Fonte: questão elaborada pelo autor da pesquisa)

Uma última questão, olhando a tabela de aço necessário, poderia me passar o valor total de Kg de aço? \*

1 ponto

| RESUMO AÇO CA 50-60 |          |           |           |
|---------------------|----------|-----------|-----------|
| AÇO                 | BIT (mm) | COMPR (m) | PESO (kg) |
| 60B                 | 5        | 2132      | 341       |
| 50A                 | 6.3      | 2526      | 631       |
| 50A                 | 8        | 290       | 116       |
| 50A                 | 10       | 947       | 597       |
| 50A                 | 12.5     | 482       | 482       |
| 50A                 | 16       | 588       | 940       |
| 50A                 | 20       | 95        | 237       |
| 50A                 | 25       | 165       | 661       |
| Peso Total          |          | 60B =     | 341 kg    |
| Peso Total          |          | 50A =     | 3664 kg   |

- ☐ Total 4005kg
- ☐ Total 60B = 341kg / 50A= 3664kg

Como foi realizar a atividade? \*

Sua resposta

A maior dificuldade de resolução se deu nas perguntas relacionadas à representação de formas de lajes, com 83,3% de acerto. Na questão 2, sobre vigas e barras de aço, houve 75% de acerto e, na questão 3, obteve-se o percentual de 58,3% de acerto em relação à leitura da tabela de quantidade de aço.

Na pergunta sobre o processo de realização da atividade, houve 9 respostas positivas, em que os estudantes afirmam que não tiveram dificuldades. Três respostas relatam que o nível de dificuldade foi médio e difícil. Uma das respostas positivas destaca que o fato de haver um conteúdo explicativo foi positivo para a resolução dos exercícios.

No diário da turma, 28 estudantes estavam matriculados, no entanto, durante as aulas síncronas, apenas seis estudantes eram frequentes. Com as atividades no Moodle, de forma assíncrona, havia uma participação maior, com 8 a 10 estudantes. No primeiro questionário, verificou-se a participação de 14 estudantes; no segundo, foram 5 os estudantes, e no terceiro, constatou-se que 12 responderam, conforme a Tabela 2. Segundo Monteiro et al. (2021), na cidade de Poços de Caldas – MG, foi encontrada uma situação parecida com as atividades síncronas, em que apenas 3 a 5 estudantes participavam em salas compostas por 30 a 40 estudantes. Identificaram-se dificuldades tanto nas atividades docentes quanto nas discentes, a saber: falta de comunicação, propostas de atividades desconexas da realidade que se enfrentava, na época de desenvolvimento do projeto.



Tabela 2 - Resumo do resultado das atividades gamificadas

| Nome da atividade                   | Participantes | % Acerto Médio | Tipo           |
|-------------------------------------|---------------|----------------|----------------|
| Vamos projetar uma Casa? (Form.1)   | 14/28         | 94,5           | Avaliativo     |
| Desenvolvendo uma Casa (Form.2)     | 5/28          | -              | Não Avaliativo |
| Chegou a hora da estrutura (Form.3) | 12/28         | 70             | Avaliativo     |

Fonte: autores.

O menor desempenho no Formulário 3, ante ao Formulário 1 (70% vs. 94,5%) reflete a complexidade de conceitos como armaduras e leitura de tabelas exigem abordagens pedagógicas específicas devido à alta carga cognitiva (GÜNEYISI et al., 2019), exigindo abstração espacial e interpretação de tabelas. Materiais explicativos estáticos (Figura 9) podem ter mostrado um excesso de informação reduzindo a compreensão, corroborando o princípio da redundância de Mayer (2020). A gamificação, pode não compensar desafios cognitivos em temas avançados (HAMARI et al., 2017). Sugere-se, portanto, a adoção de exercícios práticos iterativos (PRINCE; FELDER, 2006), combinados com feedback imediato.

## 5 Considerações finais

A pandemia de Covid-19 trouxe desafios para educação, no que tange à adaptação tanto de professores quanto de estudantes. Por outro lado, ela também propiciou a utilização de ferramentas novas - em específico as Tecnologias da Informação e Comunicação -, oportunizou o uso de abordagens diferenciadas em relação às que são usadas em aulas presenciais, a exemplo da atividade baseada em jogos que aqui se descreve.

A atividade gamificada apontou que os estudantes que participaram demonstraram interesse pela narrativa. O objetivo da atividade foi alcançado, no que se refere ao aumento da participação dos estudantes, porém a principal forma de recompensa se mantém na pontuação para a aprovação na unidade curricular.

Com o feedback das atividades, foi possível identificar quais eram as dificuldades dos estudantes em relação a determinado conteúdo, no caso, aqui, a representação de vigas e barras de aço. Dessa forma, foi possível, durante as aulas, trabalhar melhor o tema, além de se melhorar o conteúdo, de uma atividade para outra. Por exemplo, os estudantes tiveram, nos dois primeiros questionários, dificuldades para entender a pergunta, devido ao tamanho das letras e dos números; assim, eles foram aumentados no terceiro questionário.



Uma das premissas do processo de gamificação é identificar a evolução do jogador e aumentar a dificuldade para mantê-lo motivado durante o jogo. Segundo avaliação dos estudantes das atividades, essa análise variou, haja vista que para alguns as atividades eram fáceis, para outros, desafiadoras. Desse modo, para uma próxima atividade, há que se buscar a formulação de exercícios que apresentem diferentes níveis de complexidade e dificuldade, a fim de que se mantenha garantida a motivação dos jogadores.

## Referências

ALVES, Flora. **Gamification: como criar experiências de aprendizagem engajadoras**. São Paulo: DVS editora, 2015.

BRASIL. **Lei 11.892 de 29 de dezembro de 2008**. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/lei/l11892.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11892.htm)

CARMO, Bougleux Bonjardim da Silva. O ensino dos conectores com uso de formulários do Google. **EntreLetras**, v. 9, n. 2, p. 290-315, 2018. DOI: <https://doi.org/10.20873/uft.2179-3948.2018v9n2p290>

CORRÊA, Roberto Machado. **Desenho de Estrutura de Concreto Armado**. Apostila de curso (graduação) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola Politécnica, Departamento de Expressão Gráfica, Rio de Janeiro, 2016.

COX, Kenia Kodel; BITTENCOURT, Roberto Almeida. Estudo Bibliográfico sobre o Processo de Construção de Jogos Digitais: A Necessidade de Sinergia entre o Educar e o Divertir. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, [S.l.], v. 25, n. 01, p. 16, abr. 2017. ISSN 2317-6121. Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie/article/view/6425>. Acesso em: 22 jan. 2022. doi: <http://dx.doi.org/10.5753/rbie.2017.25.01.16>.

GOMES, C.; PEREIRA, A. Feedback e Gamificação em Educação Online. **EaD em Foco**, v. 11, n. 1, 3 fev. 2021. DOI: <https://doi.org/10.18264/eadf.v11i1.1227>

GÜNEYISI, E. M.; ÖZTURAN, T.; ÖZCEBE, G. Enhancing students' understanding of structural engineering through active learning strategies. **Journal of Civil Engineering Education**, v. 145, n. 3, p. 04019002, 2019. 12 p. 28 cm. Disponível em: [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)EI.1943-5541.0000412](https://doi.org/10.1061/(ASCE)EI.1943-5541.0000412). Acesso em: 10 abril. 2025.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2022 : população e domicílios : primeiros resultados / IBGE, Coordenação Técnica do Censo Demográfico**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023

IFMS, Instituto Federal de Mato Grosso do Sul. **Perfil do estudante do IFMS: série histórica (2017-2019)**. 2020. <https://www.ifms.edu.br/centrais-de-conteudo/documentos-institucionais/estudos-da->



gestao-do-conhecimento/perfil-do-estudante-do-ifms.pdf. Acesso em 22 de novembro de 2022.

HAMARI, J.; SHERNOFF, D. J.; ROWE, E. Challenging games help students learn: An empirical study on engagement, flow and immersion in game-based learning. **Computers & Education**, v. 114, p. 172-186, 2017. 15 p., 28 cm. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.06.004>. Acesso em: 10 out. 2023.

LI, Wei; GROSSMAN, Tovi; FITZMAURICE, George. **GamiCAD**: a gamified tutorial system for first time autocad users. In: Proceedings of the 25th annual ACM symposium on User interface software and technology. 2012. p. 103-112. <https://doi.org/10.1145/2380116.2380131>

MAYER, R. E. **Multimedia learning**. 3. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2020. 450 p., 25 cm. (Cambridge Series in Psychology). Bibliografia: p. 421-440. ISBN 978-1-108-74176-1.

MARTINS, Raiane dos Santos; FERNANDES, Kleber Tavares. Gamificação como fator motivacional para diminuição das taxas de evasão nos MOOC. In: **CEUR Workshop Proceedings**. 2016. p. 200-209. [https://ceur-ws.org/Vol-1667/CtrlE\\_2016\\_AC\\_paper\\_37.pdf](https://ceur-ws.org/Vol-1667/CtrlE_2016_AC_paper_37.pdf)

MONTEIRO, Roger et al. A EVASÃO ESCOLAR NO REGIME DE ATIVIDADES NÃO PRESENCIAIS: Uma análise qualitativa de uma escola estadual do município de Poços de Caldas. **Anais Educação em Foco: IFSULDEMINAS**, v. 1, n. 1, 2021. Disponível em: <https://educacaoemfoco.ifsuldeminas.edu.br/index.php/anais/article/view/151>. Acesso em: 21 dez. 2022.

MOURATO, F.; PITEIRA, M. FERRAMENTAS DE GAMIFICAÇÃO NA PLATAFORMA MOODLE. **Revista Interacções**, [S. l.], v. 15, n. 52, p. 83–105, 2019. DOI: 10.25755/int.18915. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/interaccoes/article/view/18915>. Acesso em: 13 abr. 2025.

OLIVEIRA, J. K. C. DE; PIMENTEL, F. S. C. EPISTEMOLOGIAS DA GAMIFICAÇÃO NA EDUCAÇÃO: TEORIAS DE APRENDIZAGEM EM EVIDÊNCIA. **Revista da FAEEDBA - Educação e Contemporaneidade**, v. 29, n. 57, p. 236-250, 3 abr. 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.21879/faeeba2358-0194.2020.v29.n57.p236-250>

PAULA, Carolyne do Monte de; SOUZA, Victor Batista de. Aulas remotas no contexto da pandemia do COVID-19: uma proposta de gamificação sobre a revolução francesa no google formulário. **Anais do CIET:EnPED:2020 - (Congresso Internacional de Educação e Tecnologias | Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância)**, São Carlos, ago. 2020. ISSN 2316-8722. Disponível em: <https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2020/article/view/1345>. Acesso em: 23 novembro 2022.

PRINCE, M. J.; FELDER, R. M. Inductive teaching and learning methods: Definitions, comparisons, and research bases. **Journal of Engineering Education**, v. 95, n. 2, p. 123-138, 2006. 16 p., 28 cm. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2006.tb00884.x>. Acesso em: 10 abril.2025.

SAMPAIO, Ana Patrícia Lima; DE ALCÂNTARA, Maria Ines Pereira. Upgrade na interface do formulário online da Google: ambiente colaborativo de aprendizagem. **Revista Docência e Ciberultura**, v. 2, n. 2, p. 51-67, 2018. DOI: <https://doi.org/10.12957/redoc.2018.32946>



SILVA, João Batista da; SALES, Gilvandenys Leite; CASTRO, Juscileide Braga de. Gamificação como estratégia de aprendizagem ativa no ensino de Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 41, p. e20180309, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2018-0309>.