

## PROPOSTA DO USO DE UMA ATIVIDADE DE GAMIFICAÇÃO NAS AULAS DE ESTATÍSTICA NO CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E A PERCEPÇÃO DOS ALUNOS SOBRE ESTA ATIVIDADE

### PROPOSAL FOR THE USE OF A GAMIFICATION ACTIVITY IN STATISTICS CLASSES IN THE INDUSTRIAL ENGINEERING COURSE AND THE STUDENTS' PERCEPTION ABOUT THIS ACTIVITY

Raquel Cymrot\*  E-mail: [raquel.cymrot@mackenzie.br](mailto:raquel.cymrot@mackenzie.br)  
Ana Lúcia de Souza Lopes\*  E-mail: [analucia.souza@mackenzie.br](mailto:analucia.souza@mackenzie.br)  
\*Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM), São Paulo, SP, Brasil.

**Resumo:** A aprendizagem ativa é cada vez mais desejada porque coloca o aluno em uma posição de protagonismo e implica em diferentes possibilidades de interação entre professores e aluno. Considerando a relevância da dinâmica dos jogos na vida cotidiana e a experiência que possibilitam para o sujeito, surge a gamificação enquanto estratégia que pode ser utilizada na educação. Este trabalho apresenta uma reflexão crítica acerca de uma estratégia inovadora em um curso de Engenharia de Produção e tem por objetivo propor o uso de uma atividade de gamificação e identificar a percepção dos alunos quanto à contribuição desta para seu aprendizado de Estatística. Foi adotada uma estratégia gamificada, por meio de um jogo denominado “Quem quer dinheiro?”, criado por uma das autoras. Neste jogo, as perguntas devem ter respostas curtas, seja envolvendo conceitos ou cálculos rápidos e são respondidas em grupo, possibilitando o aprendizado entre pares. Para identificar a efetividade da estratégia foi feita uma pesquisa *Survey*, por meio de um questionário anônimo aplicado aos alunos. Foi realizada uma análise descritiva dos dados e realizados testes de independência Qui-Quadrado, teste de Friedman, testes para médias e proporções, bem como testadas as existências de relações lineares entre pares de variáveis. A atividade foi bem avaliada, tanto para perceber dúvidas, quanto para entender e fixar o conteúdo, havendo preferência da maioria dos alunos com relação a esta atividade, quando comparada com aulas de exercícios tradicionais.

**Palavras-chave:** Gamificação. Aprendizagem Significativa. Ensino de Engenharia. Pesquisa de Campo. Análise Estatística.

**Abstract:** Active learning is increasingly desired because it places the student in a leading role and offers different possibilities for interaction between teachers and students. Considering the relevance of the dynamics of games in everyday life and the experience they provide for the subject, gamification emerges as a strategy that can be used in education. This paper presents a critical reflection on an innovative strategy in an Industrial Engineering course and aims to propose the use of a gamification activity and identify the students' perception of its contribution to their Statistics learning. A gamified strategy was adopted, through a game called “Who wants money?”, created by one of the authors. In this game, questions must have short answers, whether involving concepts or quick calculations and are answered in groups, allowing for learning between peers. To identify the effectiveness of the strategy, a Survey was carried out, using an anonymous questionnaire applied to the students. A descriptive analysis of the data was carried out and Chi-Square independence tests, Friedman's test, tests for means and proportions were carried out, as well as were tested the existence of linear relationships between pair of variables. The activity was well evaluated, both for detecting doubts and for understanding and fixing the content, with most students preferring this activity when compared to traditional exercise classes.

**Keywords:** Gamification. Meaningful Learning. Engineering Teaching. Survey. Statistical Analysis.

## 1 INTRODUÇÃO

Considerando as transformações da sociedade nas últimas décadas, muito impulsionadas pelo desenvolvimento das tecnologias digitais e as necessidades da atualidade no que se refere à formação profissional e às demandas do mercado de trabalho que impactam a formação superior, é importante identificar a mudança geracional que ingressa na universidade e que características e perfil possui o aluno universitário do século XXI. Os alunos atuais são considerados nativos digitais, geração Z, e possuem características bem distintas das gerações anteriores, haja visto que são nascidos totalmente na era digital. Eles são diferentes na forma de pensar, de estudar, de trabalhar e de se relacionarem com a realidade e com a sociedade (Palfrey; Gasser, 2011).

Ao mesmo tempo, a Educação Superior no Brasil segue, de forma geral, o modelo tradicional de ensino, pautado prioritariamente na cultura da leitura impressa e da oralidade. Neste modelo, o professor está no centro da aprendizagem e o aluno é colocado em um papel mais passivo, em que os conhecimentos são apresentados e reproduzidos, muitas vezes de forma mecânica e sem o envolvimento do aluno.

Vive-se em uma coexistência de séculos, entre uma escola ainda pautada em padrões do século XIX, professores do século XX e alunos do século XXI.

Neste sentido, vale a pena pensar sobre a complexidade da realidade que se coloca cada vez mais diante dos desafios, quando se refere a processos de aprendizagem. A aprendizagem é ativa, pois ao longo da vida essa relação se dá de forma gradual, por meio de situações concretas e, também, a partir de ideias e teorias, permitindo um percurso de generalização. Tais aprendizados permitem não só o conhecimento da realidade, mas a adaptação a ela, transformando-a, recriando-a e ressignificando-a (Lopes; Vieira; Lopes, 2022).

A aprendizagem ativa é cada vez mais desejada, porque coloca o aluno em uma posição de protagonismo e implica em diferentes possibilidades de movimentação entre professores e alunos, de forma que os mobilizem a experienciar momentos que envolvam motivação, interpretação, comparação, avaliação e aplicação.

Para tanto, essa aprendizagem profunda requer a criação de espaços de prática que permitam o aprender-fazendo ao vivenciar momentos mais abertos que

despertem o envolvimento e a curiosidade, e impulsionem ações coletivas e colaborativas entre os alunos (Lopes, 2021).

As demandas formativas sinalizam cada vez mais o desenvolvimento de habilidades e competências que vão para além do conhecimento técnico e torna-se tarefa da universidade formar profissionais, em especial no contexto da Engenharia, com o desenvolvimento de capacidades para a gestão de informações e processos, habilidades comunicacionais e ainda o trabalho coletivo e colaborativo. Os fundamentos pedagógicos das teorias da educação têm na contemporaneidade os instrumentos tecnológicos e as abordagens metodológicas para ressignificar as práticas educacionais, tendo em vista, por exemplo, contemplar e mobilizar os diversos estilos de aprendizagem dos alunos, definidos por David Kolb por meio de quatro estágios que envolvem o agir, o refletir, conceitualizar e o aplicar (Prado *et al.*, 2021).

Nesta perspectiva, é relevante pensar em momentos que permitam a aprendizagem colaborativa entre pares, de forma que o conhecimento seja construído a partir da interação entre os alunos. Além de propiciar momentos de troca de conhecimentos, tal prática promove também o desenvolvimento das habilidades como comunicação, relacionamento interpessoal, responsabilidade e colaboração entre eles (Mazur, 2015).

Considerando a diversidade de formas de aprendizagem, Barros (2008, p. 14) aponta que, em âmbito educativo, compreender os diversos estilos de aprendizagem “[...] nos possibilita ampliar o que consideramos como formas de aprender, de acordo com as competências e habilidades pessoais do indivíduo”.

As Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) do Curso de Graduação em Engenharia, Resolução 2, de 24 de abril de 2019, sinalizam como perfil do egresso uma inovação no que se refere à ampliação da atuação do engenheiro enquanto empreendedor e projetista de soluções inovadoras. Ainda, pressupõe o estabelecimento de um currículo que tenha em vista um processo de avaliação contínua e que ao longo do percurso formativo possa não apenas acumular conhecimentos, mas que busque integrar e produzir conhecimentos a partir de sua evolução no curso (Brasil, 2019).

A organização curricular passa a encampar estratégias de ensino e aprendizagem preocupadas com o desenvolvimento das competências, com integração e exploração dos conteúdos a partir de situações-problema reais ou simulados da prática profissional. Essas situações

representam estímulos para o desencadeamento do processo ensino-aprendizagem. (Brasil, 2019, p. 26).

Carvalho, Machado e Quintanilha (2020) afirmam ser essencial o ensino de ferramentas estatísticas na graduação em Engenharia devido à necessidade que os engenheiros têm de manipular, tratar e analisar dados, entretanto, segundo Barbosa, Santos e Lopes (2019), existe a necessidade de mais estudos sobre a Educação Estatística em cursos de Engenharia.

Diante do exposto, torna-se relevante repensar caminhos da aprendizagem que possam ser mais condizentes com as demandas formativas que a sociedade e o mercado de trabalho buscam para o engenheiro do século XXI. Como fazer para que o aprendizado de Estatística em um curso de Engenharia seja mais significativo?

Este trabalho apresenta uma reflexão crítica acerca de uma estratégia inovadora em um curso de Engenharia de Produção de uma universidade confessional e tem por objetivo propor o uso de uma atividade de gamificação e identificar a percepção dos alunos quanto à contribuição desta para seu aprendizado de Estatística. Como objetivos específicos tem-se a identificação da contribuição desta atividade para o aluno perceber suas dúvidas com respeito ao conteúdo estudado, entender o conteúdo estudado e fixar o conteúdo estudado.

As seções 2 a 4, a seguir, discutem respectivamente sobre os jogos como finalidade de aprendizagem, o uso de gamificação em aulas do Ensino Superior e a gamificação como estratégia pedagógica para ensino de Estatística no curso de Engenharia. Na seção 5 é apresentada a atividade de gamificação realizada na aula de Estatística e na seção 6 são apresentados a metodologia, bem como os resultados e discussões da pesquisa realizada. A seção 7 exhibe as conclusões da pesquisa.

## **2 OS JOGOS COM FINALIDADE DE APRENDIZAGEM**

Quando se pensa em aprendizagem, vale destacar que o ser humano possui o que se pode denominar de redes cerebrais da aprendizagem, que se constituem em afeição, reconhecimento e estratégias (Mendoza, 2020). Para se promover momentos de aprendizagem significativa é necessário ter em conta como essas três redes podem ser ativadas e impulsionadas para que o aluno possa construir um processo de aprendizagem mais significativo. Como se sabe, a afeição e a emoção

são elementos importantes para envolver a atenção do aluno (Wallon, 2015; Dirkx, 2001).

A partir desta constatação, criar situações para que haja o entendimento do conteúdo e, ainda por meio de estratégias, a possibilidade de solucionar situações e compreender o conteúdo, são fundamentais no que se refere a propor novos caminhos de aprendizagem no ensino superior.

Na história da humanidade, os jogos possuem um fascínio justamente por reunir elementos que “colocam” o sujeito em ação e o levam ao limite de suas capacidades (Huizinga, 2019).

[...] segundo uma teoria, o jogo constitui uma preparação do jovem para as tarefas sérias que mais tarde a vida dele exigirá; segundo outra, trata-se de um exercício de autocontrole indispensável do indivíduo. Outras veem o princípio do jogo como um impulso nato para exercer uma certa faculdade, ou como desejo de dominar ou competir (Huizinga, 2019, p. 2).

Assim, o jogo mobiliza os participantes em especial porque sempre existe “algo” em jogo, um desafio, uma solução de problema, ou seja, ainda segundo Huizinga (2019), todo jogo possui algum significado.

Segundo o mesmo autor, os jogos envolvem os seguintes aspectos:

- a) Regras: determinam os limites e a natureza do problema e do espaço. Definem os métodos que podem ser utilizados para alcançar os objetivos definidos.
- b) Metas: determinam os objetivos a serem alcançados.
- c) *Feedback*: aponta resultados, determina o progresso e recompensa esforços.
- d) Participação voluntária: é uma atividade não obrigatória.

Quanto à mobilização dos participantes, o jogo aparece como uma atividade temporária e que tem uma finalidade autônoma, buscando a satisfação na realização de tal desafio.

Assim, os jogos podem ser caracterizados como uma atividade de solução de problemas com caráter lúdico e que envolve a imersão em uma outra realidade que Huizinga (2019) denomina de “Círculo Mágico”, isto é, uma realidade em que se emerge para entretenimento, em que aspectos da vida cotidiana perdem a validade, com essa experiência ressignificando as vivências humanas. Segundo o autor, o jogo tem intensidade, possibilita o vínculo e o desprendimento e ainda promove o fascínio, já que ele cativa e envolve. Ritmo e Harmonia também são qualidades reconhecidas na mecânica dos jogos.

Por possuir tais características, as discussões sobre o uso de jogos com finalidades educacionais têm ganhado cada vez mais destaque. Compreender o jogo como um constructo cultural e como linguagem leva a pensá-lo como instrumento que pode ser apropriado como potente recurso para mobilizar e criar condições para aprendizagem significativa (Huizinga, 2019).

Ao pensar na utilização das características do jogo para inovação em sala de aula e com intencionalidade pedagógica, se está diante do que se denomina “Gamificação” enquanto estratégia pedagógica, cuja característica é abordada a seguir.

### **3 O USO DE GAMIFICAÇÃO EM AULAS DO ENSINO SUPERIOR**

Muitos autores já relataram os ganhos obtidos ao se utilizar a gamificação em sala de aula no Ensino Superior.

Martins, Giraffa e Lima (2018) apresentaram pesquisa cujo objetivo foi “[...] investigar o uso da gamificação como estratégia pedagógica no Ensino Superior, buscando indícios de potenciais pedagógicos” (Martins; Giraffa; Lima, 2018, p. 1). A pesquisa foi qualitativa, baseada em um estudo de caso, e realizada com 18 alunos da Pós-Graduação *Strictu Senso*, divididos em grupos. O *game* usado foi o *Role Playing Game* (RPG) no qual há uma imersão em uma história com os participantes interpretando papéis, criando de forma colaborativa a narrativa. As autoras concluíram que a gamificação pode engajar o aluno, proporcionar a interação aluno-professor, possibilitar que o aluno tenha um papel ativo na sua aprendizagem e facilitar a aprendizagem, inclusive atendendo aos diversos ritmos desta.

Fragelli (2018) apresentou uma experiência realizada em aulas de três disciplinas distintas do curso de Fisioterapia envolvendo 90 alunos nas quais a autora utilizou jogos distintos criados por ela, adaptados a cada disciplina e realizados em grupo. No início ocorreu um certo estranhamento dos alunos frente a nova metodologia, entretanto durante a atividade, a professora notou engajamento dos alunos. Em pesquisa realizada por meio de aplicação de questionário aos alunos após as atividades, verificou-se que a maioria dos alunos relatou que o jogo facilitou a aprendizagem. A autora concluiu que “Nas três experiências os alunos demonstraram o desejo próprio de aprofundar no conteúdo o que denota que foi atingido a motivação intrínseca dos discentes.” (Fragelli, 2018, p. 231). Por fim a

autora convida professores das diversas áreas a reinventarem suas aulas com o uso da gamificação.

Segundo Tenório (2019), educadores e pesquisadores em Ensino de Probabilidade e Estatística no Ensino Superior precisam desenvolver estratégias para propiciar uma melhor aprendizagem deste conteúdo. Para tanto foi elaborado um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) com uso de gamificação. Este foi aplicado em uma disciplina de Probabilidade e Estatística de um curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal do Paraná, fora do horário de aula, em Atividade Prática Supervisionada. Na comparação da percepção dos alunos no início e no fim desta disciplina, verificou-se que com esta metodologia os alunos deixaram de considerar a disciplina muito difícil e que a gamificação contribuiu para o maior uso do AVA, proporcionando maior envolvimento. Em relação à gamificação, muitos alunos reportaram a satisfação com o *feedback* imediato. A pesquisa também comprovou que há variações quanto à contribuição da gamificação no aprendizado em função do perfil do aluno.

Marques e Galante (2022) compararam o desempenho de duas turmas de uma mesma disciplina de Engenharia Civil, na qual na segunda turma utilizou-se a gamificação, resultando em maior engajamento e aproveitamento dos alunos.

Marques e Costa (2021) realizaram uma revisão sistemática em dissertações de mestrado e teses de doutorado publicadas no Brasil e em Portugal que relatavam experiências de gamificação no Ensino Superior entre os anos de 2015 e 2019 e concluíram que, em geral, os resultados das experiências foram todas positivas com maior motivação dos alunos, bem como maior aproximação entre estes e seus professores.

Szabó Junior (2020) afirmou que, conforme mapeamento por ele realizado, embora o número de publicações sobre uso de gamificação no Ensino Superior tenha subido exponencialmente no período de 2015 a 2020, muitos professores ainda não a utilizam por não saberem como colocá-la em prática. O autor realizou, uma pesquisa de campo, qualitativa e exploratória, baseada em dados bibliográficos, registros fotográficos, realização de entrevistas e aplicação de questionários. A pesquisa, realizada em uma universidade particular do estado de São Paulo, buscou identificar como a gamificação poderia aumentar o engajamento dos alunos. A conclusão foi que a gamificação incentiva o aluno a ser protagonista, aumenta seu engajamento e torna as aulas mais atrativas. Porém deve-se levar em conta na

aplicação da gamificação fatores como perfil dos alunos, especificidades da disciplina, tempo disponível, recursos disponíveis, entre outros.

#### **4 A GAMIFICAÇÃO COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA PARA ENSINO DE ESTATÍSTICA NO CURSO DE ENGENHARIA**

Segundo Silva Junior e Lopes (2016) o componente curricular de Estatística deve tornar o aluno de um curso de Engenharia de Produção apto a, em sua atividade profissional, produzir dados, saber como interpretá-los e como comunicar os resultados obtidos.

Ishikawa *et al.* (2021) salientam que embora a Probabilidade e a Estatística sejam ensinadas desde o ensino fundamental, alunos de graduação, mesmo os que têm facilidade em cálculo, muitas vezes apresentam dificuldades com respeito ao raciocínio estatístico.

Considerando a relevância da dinâmica dos jogos na vida cotidiana e a experiência que possibilitam para o sujeito, surge a gamificação enquanto estratégia que pode ser utilizada em diversas áreas, inclusive na educação.

O jogo, segundo as teorias, tem como principal elemento a participação voluntária. Quando se fala em estratégia pedagógica, o aluno, muitas vezes, não tem como não participar da atividade uma vez que esta pode, por exemplo, valer nota. Neste caso, o termo gamificação se apresenta como uma definição mais condizente, pois implica em uma estratégia que se propõe a empregar mecânicas e elementos dos jogos em ambientes que não são jogos, buscando mobilizar engajamento, curiosidade, motivação e experiências positivas (Santos, 2018).

No que se refere especificamente à educação, tem-se que “[...] os usos das mecânicas dos jogos são capazes de oferecer um sentido único de engajamento apoiado por sentimentos de realização pessoal, autonomia e relacionamento social” (Santos, 2018, p. 32).

Dentre os principais elementos da gamificação, podem-se destacar: ser divertido (ludicidade); conter objetivos claros (planejamento); competição; compartilhamento (coletivo); ser visualmente agradável (*design*); recompensa e esforços (*feedback* e avaliação); apresentar o progresso; promover o aprendizado (processo); personalizar para nicho específico; autonomia e possibilitar expressão particular (Santaella; Nesteriuk; Fava, 2018).

Para que a estratégia seja bem-sucedida, é importante levar em conta que os modelos de gamificação se apoiam no tripé “mecânica, dinâmica e estética” e que estes também devem garantir padrões regulares e coerência à experiência de aprendizagem esperada. Os elementos são “as peças” que o professor deverá utilizar com intencionalidade de promover uma experiência de aprendizagem significativa. Neste sentido, a narrativa construída é também fundamental para contextualizar a proposta.

Considera-se que a proposição de uma estratégia baseada em jogos deve, necessariamente, ter relação com algum conhecimento do aluno, seja por sua vivência prévia, seja por conceitos que já tenha aprendido ao longo de sua formação (antiga ou recente). Assim, a estratégia permitirá, dentro de uma abordagem da aprendizagem significativa, que o aluno estabeleça relações com sua estrutura cognitiva já estabelecida e que possa ser direcionado a vivências anteriores e, ainda, momentos de superação a partir de um novo desafio (Lopes; Vieira, 2020).

As etapas da estratégia gamificada em uma perspectiva de jogo personalizado para determinados conteúdos devem desencadear nos alunos experiências de aprendizado que os auxiliem a desenvolver raciocínio lógico, reflexão crítica, aprendizagem coletiva e colaborativa e ampliação das suas redes de conhecimentos. A gamificação permite, por meio de jogos, traçar cenários, construir narrativas que possibilitem ao aluno diversificar de forma atraente novas formas de exploração e descoberta. Os desafios, as recompensas e a diversão são grandes aliados para que a motivação e o engajamento ocorram.

Como se trata de uma estratégia a ser aplicada em sala de aula, a gamificação implica na participação dos alunos na atividade. Para tanto, é necessário que a proposta seja atrativa, contenha os objetivos claros e possa mobilizar os alunos a uma experiência imersiva e ativa com as dinâmicas dos jogos, mas neste caso com finalidade educacional.

## **5 A ATIVIDADE DE GAMIFICAÇÃO REALIZADA NA AULA DE ESTATÍSTICA**

A partir da discussão proposta sobre gamificação, é apresentada a seguir uma experiência em um curso de Engenharia de Produção que consistiu em sistematizar um jogo personalizado em aula de Estatística denominado “Quem quer dinheiro?”, criado pela professora desta disciplina, em uma perspectiva de revisão e síntese de conteúdos.

A disciplina Estatística II pertence à quarta etapa deste curso de Engenharia de Produção. Há 4 aulas de 50 minutos por semana, sendo duas seguidas em sala de aula convencional e as outras duas seguidas em laboratório de informática, permitindo ao aluno o uso de programas como o MS Excel® e o Minitab Statistical Software®.

Foi adotada uma estratégia gamificada que, por meio da realização de um jogo personalizado, consistiu em uma alternativa às aulas de exercício para revisão e síntese de conteúdos, sendo o jogo realizado nas aulas em sala de aula convencional.

A ementa da disciplina é bem extensa, abrangendo Análise de Variância Univariada, Regressão Linear Simples, Planejamento de Experimentos, incluindo experimentos fatoriais, Regressão Linear Múltipla e Noções de Análise de Séries Temporais.

A estratégia foi organizada por meio de um Quiz “Quem quer dinheiro”, com questões relativas ao conteúdo, em grupo, como um momento de revisão e integralização do conteúdo.

Nesta atividade os alunos são divididos em grupos e cada grupo, de forma lúdica, recebe uma lousa branca e caneta com apagador. A princípio foi utilizada, ao invés da lousa branca, a lousa mágica. A presença desta remeteu a boas lembranças da infância e maior motivação, porém, por ser um material mais delicado, cuja caneta quebrava a ponta ao cair no chão e cujo manuseio exigia certa delicadeza para não quebrar o mecanismo da lousa, a durabilidade do material impôs sua substituição. As Fotografias 1 e 2 ilustram as opções de material já utilizados na realização da atividade.

**Fotografia 1 e 2 – Material utilizado na atividade**



**Fonte:** Acervo próprio (2023).

Os alunos são orientados de que terão um tempo fixo, um ou dois minutos, dependendo da complexidade da resposta, e de que, após o alarme do temporizador, um aluno do grupo deve colocar a lousa com a resposta escrita acima da cabeça, impedindo assim que um grupo copie a resposta do outro enquanto o professor avalia as respostas. O professor deve percorrer os grupos, entregando a nota fictícia de dinheiro para os grupos que acertaram a resposta. Os alunos são orientados de que só serão consideradas corretas as respostas 100% certas. O valor das notas entregues pode variar conforme a dificuldade da questão.

As questões são disponibilizadas por meio de telas projetadas do Microsoft PowerPoint® e os alunos posicionam as carteiras formando os grupos, de modo a todos terem visão das perguntas. As perguntas sempre devem ter respostas curtas, envolvendo conceitos ou cálculos rápidos. As Telas 1, 2 e 3 apresentam alguns exemplos de questões utilizadas.

**Tela 1** – Exemplo de questão para o conteúdo de Análise de Variância Univariada

Quinze funcionários que realizam inspeções de segurança em uma empresa, considerados equivalentes em sua experiência e competência, foram divididos aleatoriamente em três grupos. O primeiro grupo recebeu um treinamento A, o segundo grupo recebeu um treinamento B e o terceiro grupo não recebeu treinamento algum. Para cada um dos 15 funcionários foram fornecidas as mesmas 100 situações para serem avaliadas. A tabela abaixo mostra o número de laudos errados emitidos por cada um destes 15 funcionários. Supõe-se que o número de classificações erradas tem distribuição aproximadamente Normal.

treinamento A	treinamento B	sem treinamento	fonte de variação	g. l.	SQ	QM	F
3	1	5	tratamento		12,9333		
2	2	4	erro				
4	3	5	total		25,7333		
3	1	3					
2	4	5					
14	11	22					

Para testar, ao nível de significância de 5%, se houve diferença no número médio de laudos errados emitidos em cada grupo, **calcule o F observado na tabela ANOVA.**

**Fonte:** As autoras (2023).

**Tela 2** – Exemplo de questão para o conteúdo de Regressão Linear Simples

Um engenheiro de materiais quer saber se há relação linear entre a resistência de caixas de plástico e a temperatura na qual as medições de resistência foram feitas. Para tanto ele coletou 7 amostras de caixas plásticas, realizou as medidas de temperatura e resistência e analisou os resultados.

Resistência	Temperatura
5180	195
5150	197
4982	204
4991	203
5050	200
5073	200
4950	205

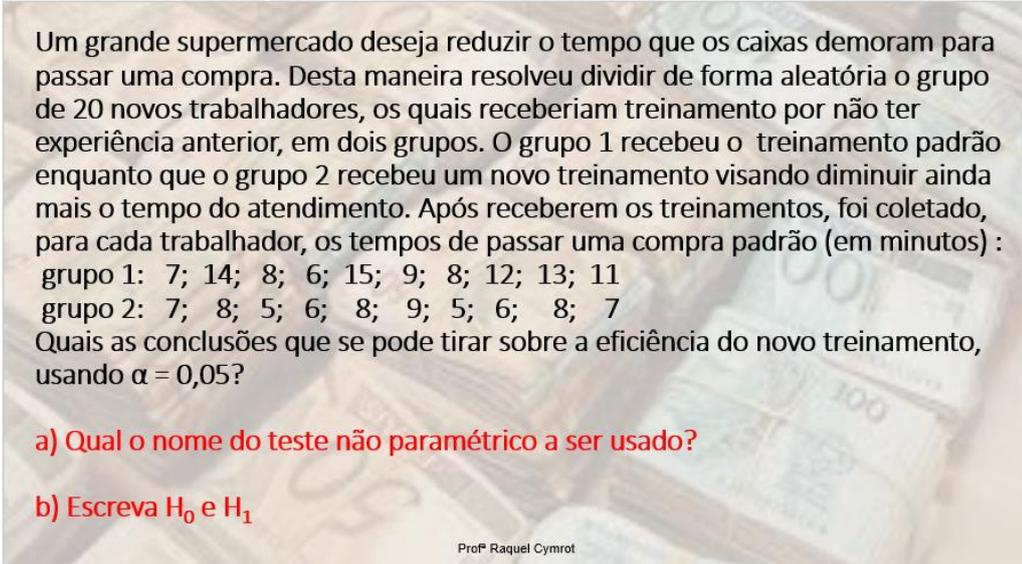
- a) Qual a variável explicativa?  
b) Qual a variável resposta?

**Fonte:** As autoras (2023)

A cada questão, em especial naquelas em que os alunos apresentam dúvidas, o professor deve explicar a questão e retomar os conteúdos junto aos alunos. Ao final, cada grupo soma seus ganhos e vence a competição o grupo que arrecadar mais “dinheiro”. Além disso, a atividade pode contar com recompensas como, por exemplo, parte da nota de participação.

Dentre as mecânicas dos jogos, a partir da intencionalidade pedagógica planejada, os elementos utilizados são: desafio, competição, diversão, compartilhamento, aprendizado do conteúdo, recompensa e esforço, *feedback*, apresentar o progresso e possibilitar a expressão particular (no grupo).

**Tela 3** – Exemplo de questão para o conteúdo de Estatística Não-Paramétrica



Um grande supermercado deseja reduzir o tempo que os caixas demoram para passar uma compra. Desta maneira resolveu dividir de forma aleatória o grupo de 20 novos trabalhadores, os quais receberiam treinamento por não ter experiência anterior, em dois grupos. O grupo 1 recebeu o treinamento padrão enquanto que o grupo 2 recebeu um novo treinamento visando diminuir ainda mais o tempo do atendimento. Após receberem os treinamentos, foi coletado, para cada trabalhador, os tempos de passar uma compra padrão (em minutos) :

grupo 1: 7; 14; 8; 6; 15; 9; 8; 12; 13; 11  
grupo 2: 7; 8; 5; 6; 8; 9; 5; 6; 8; 7

Quais as conclusões que se pode tirar sobre a eficiência do novo treinamento, usando  $\alpha = 0,05$ ?

a) Qual o nome do teste não paramétrico a ser usado?

b) Escreva  $H_0$  e  $H_1$

Profª Raquel Cymrot

**Fonte:** As autoras (2023).

A atividade propicia também um momento de aprendizagem entre pares, por meio da discussão entre os participantes de cada grupo, com a finalidade de encontrarem a solução para cada desafio proposto.

Quanto às habilidades desenvolvidas, tem-se: solução de problemas, raciocínio rápido e lógico, criatividade, inteligência emocional, trabalho em equipe, engajamento e foco.

Ressalta-se que alunos podem diferir um pouco quanto à percepção de aproveitamento da Atividade Jogo, o que de fato acontece com qualquer metodologia utilizada, uma vez que estes possuem diferentes estilos de aprendizagem que foram definidos por David Kolb e são referências para compreender como o estudante aprende (PRADO *et al.*, 2021).

Para compreender a efetividade da estratégia no contexto da educação superior, foi realizada uma pesquisa, por meio de questionário aplicado aos alunos, cujos resultados serão apresentados a seguir.

## **6 A PESQUISA**

A pesquisa realizada foi uma *Survey*, sendo de natureza quantitativa e aplicada. O objetivo da pesquisa de campo foi identificar a percepção dos alunos quanto à contribuição da atividade de gamificação realizada para seu aprendizado de Estatística.

### **6.1 Metodologia da pesquisa de campo**

No final de dois semestres consecutivos foram aplicados questionários aos alunos para avaliar a estratégia gamificada em formato de jogo personalizado. Os alunos do curso diurno estavam divididos em duas turmas e no curso noturno havia apenas uma turma.

O questionário foi anônimo e os alunos os entregaram depositando-os em um envelope disponível na sala de aula, de modo que os alunos ficassem à vontade para emitir suas opiniões ou entregar o questionário em branco.

O questionário foi aplicado no final do semestre em sala de aula, portanto somente os alunos que estavam em classe na ocasião puderam responder o instrumento de pesquisa.

Foram realizadas questões que caracterizavam o aluno, como sexo, turma, se era a primeira vez que faziam esta disciplina, se trabalhavam ou estagiavam e qual a etapa que cursavam a maioria das disciplinas.

Depois se perguntou se preferiam ter aula de exercícios, jogos ou nenhuma das duas atividades; qual seria a melhor ocasião para se fazer a Atividade Jogo; se era importante a participação na Atividade Jogo valer ponto de participação (nota) e, para cada conteúdo da ementa, o grau de importância da Atividade Jogo para o aluno perceber suas dúvidas, entender o conteúdo e fixar o conteúdo.

A amostragem foi por conveniência, portanto não probabilística. Entretanto, esta pode ser considerada, segundo Bolfarine e Bussab (2005), criteriosa, pois não houve interferência das pesquisadoras na obtenção da amostra e quaisquer outros pesquisadores teriam obtido a mesma amostra.

A amostra foi validada externamente realizando-se um teste de hipótese para proporção de respondentes do sexo masculino, variável disponível nas listas de presença, e a validade interna foi constatada por meio do cálculo do coeficiente Alfa de Cronbach, que deve ser superior a 0,70 (Hair *et al.*, 2009).

Após coletados, os dados foram digitados em tabelas de Microsoft Excel®. De lá, foram importados para o Minitab® Statistical Software v. 19, com o qual foram realizadas as análises estatísticas dos dados.

Foi realizada uma análise descritiva dos dados com cálculo de medidas de localização e dispersão, bem como construídas gráficos e tabelas. Foram calculados intervalos de confiança para médias e proporções (Montgomery; Runger, 2021).

Para verificar, para cada conteúdo, a existência de relação linear entre os postos atribuídos às avaliações nas três variáveis (“perceber suas dúvidas”, “entender o conteúdo” e “fixar o conteúdo”) duas a duas foram calculados os Coeficientes de correlação de Spearman (Siegel; Castellan Jr., 2006).

Para cada conteúdo, foram realizados testes de hipótese de independência Qui-Quadrado entre as variáveis avaliadas e as variáveis de caracterização dos pesquisados. Como suposição para se aplicar tal teste, não pode haver nenhuma célula na tabela de contingência de dupla entrada com valor esperado inferior a um e não pode haver mais de 20% das células nesta mesma tabela com valores esperados inferiores a cinco. Quando tais condições não se verificaram, níveis semelhantes de alguma das variáveis foram agrupados de modo a tornar possível a realização do teste Qui-Quadrado de independência (Siegel; Castellan Jr., 2006).

Para comparar, para cada variável avaliada (“perceber suas dúvidas”, “entender o conteúdo” e “fixar o conteúdo”), se as médias de importâncias atribuídas foram iguais para todos os conteúdos usou-se o teste não paramétrico de Friedman (Siegel; Castellan Jr., 2006).

Na realização de testes com respeito às médias e às proporções utilizou-se respectivamente o teste t-de-Student e o teste Z (Montgomery; Runger, 2021).

Todos os intervalos de confiança (I.C.) foram calculados com 95% de confiança e todos os testes de hipótese foram feitos adotando-se um nível de significância  $\alpha$  igual a 0,05, sendo assim rejeitadas as hipóteses cujos testes resultaram em um nível descritivo (valor-p) inferior a este número.

## 6.2 Resultados e discussões

No ano da realização da pesquisa houve um total de 298 alunos matriculados nesta disciplina, sendo 165 no período diurno e 133 no período noturno. Embora a porcentagem geral de alunos pesquisados tenha sido igual a 71,48% do total de alunos, esta porcentagem foi superior no período diurno (93,33% no diurno contra 44,36% no noturno). Uma possível justificativa é que, como a pesquisa ocorreu no final do semestre, alunos do curso noturno, que em geral têm maior chance de serem alunos trabalhadores e dispõem de menos tempo para estudar, acabam por faltar mais nas disciplinas que estão com melhor desempenho ou que já não têm muita chance de serem aprovados, para poder se dedicar mais às demais disciplinas.

O questionário foi respondido por 213 alunos. A amostra foi composta por 154 alunos do curso diurno e 59 do noturno, não tendo havido recusas de participação na pesquisa (entrega do questionário todo em branco).

Embora a amostra não tenha sido probabilística, houve sua validação externa, baseada na variável “sexo”. Na população de alunos das seis turmas existentes naquele ano, havia 298 alunos, sendo 205 (68,79%) do sexo masculino. Já a amostra foi composta por 63,98% de alunos do sexo masculino (I.C. = [57,50; 70,45] %). A amostra foi validada quanto à distribuição da variável “sexo” por meio da realização de teste para a proporção ( $p = 0,137$ ).

Para execução do cálculo do coeficiente alfa de Cronbach é necessário que não haja respostas em branco nas questões consideradas, no caso as perguntas referentes às avaliações das três variáveis (“perceber suas dúvidas”, “entender o conteúdo” e “fixar o conteúdo”) para cada um dos seis conteúdos analisados. Desta forma, a validação interna foi calculada utilizando-se os dados dos 186 alunos que responderam de forma completa a estas perguntas, obtendo-se um valor do coeficiente de Cronbach igual a 0,9693, resultando na validação interna do instrumento de pesquisa.

Dentre os pesquisados, 84,83% (I.C. = [79,99; 89,67] %) cursavam a disciplina pela primeira vez e 47,87% (I.C. = [41,13; 54,61] %) trabalhavam ou estagiavam.

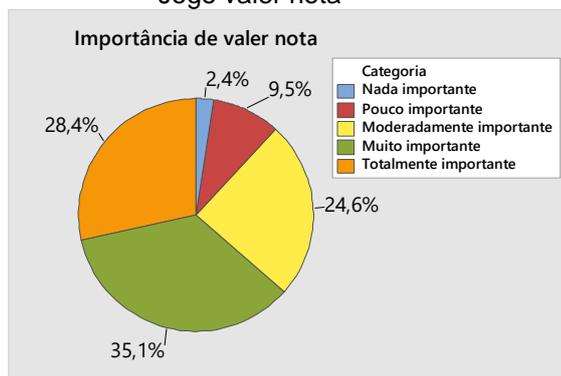
Quanto à etapa na qual cursavam a maioria das disciplinas, 64,29% cursavam a etapa correta, isto é, a quarta etapa, e 23,81% cursavam a quinta etapa.

Com relação ao tipo de atividade que preferiam ter em sala de aula, 25,37% assinalaram preferir aula normal de exercícios; 73,66% assinalaram preferir a Atividade Jogo e apenas 0,98% assinalaram preferir nenhuma das duas atividades. Em concordância com Szabó Junior (2020), a maioria dos alunos consideraram as aulas com a Atividade Jogo mais atrativas do que as aulas tradicionais de exercícios.

Quanto à melhor ocasião para que a Atividade Jogo fosse feita, 63,81% assinalaram preferir na aula que antecede a avaliação continuada; 28,57% assinalaram preferir na aula em que é realizada a avaliação continuada e 7,62% assinalaram que tanto fazia.

O Gráfico 1 apresenta as porcentagens das respostas obtidas quando se perguntou quão importante é a Atividade Valer Jogo ponto de participação para que o aluno se empenhasse na atividade.

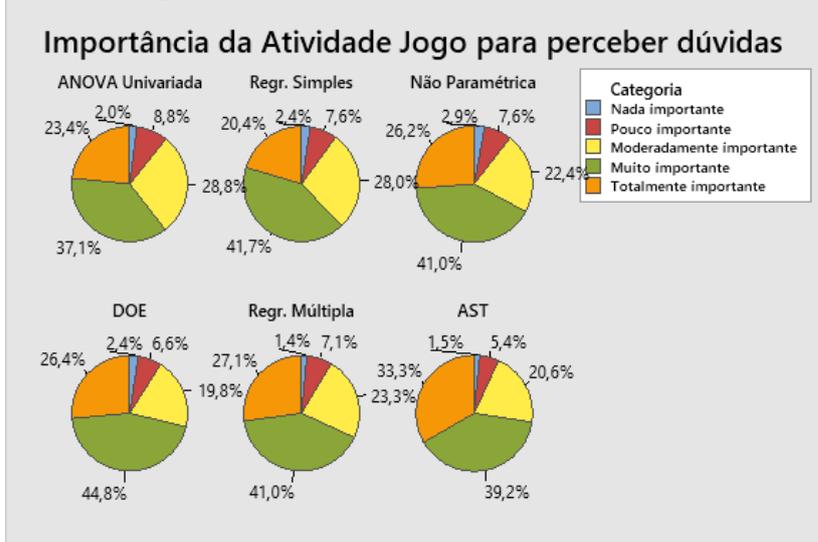
**Gráfico 1 – Importância atribuída para Atividade Jogo valer nota**



Fonte: As autoras (2023).

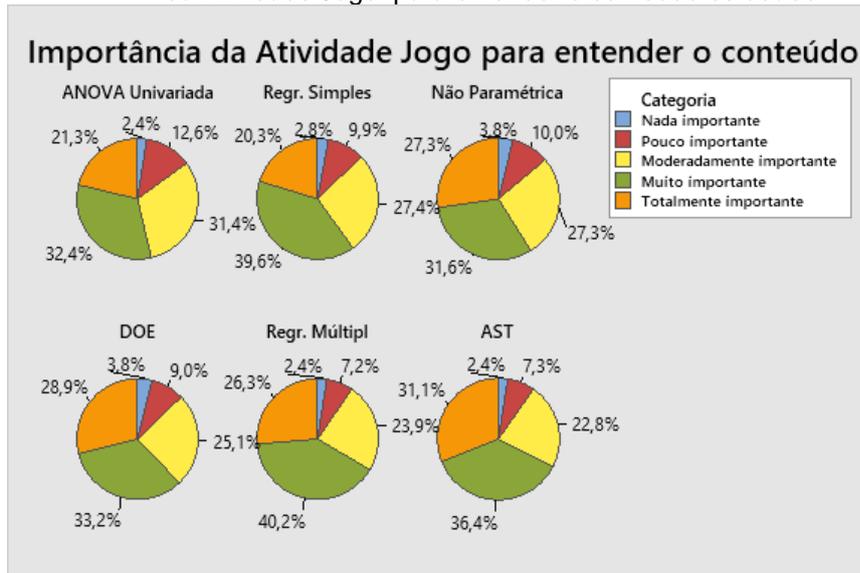
A seguir, para cada conteúdo, a saber: Análise de Variância Univariada (ANOVA univariada), Regressão Linear Simples, Estatística Não Paramétrica, Planejamento de Experimentos (DOE, do inglês *Design of experiments*), Regressão Linear Múltipla e Noções de Análise de Séries Temporais (AST), foi perguntado o grau de importância da Atividade Jogo para que o aluno percebesse suas dúvidas com respeito ao conteúdo estudado, entendesse o conteúdo estudado e fixasse o conteúdo estudado. As respostas obtidas são apresentadas nos Gráficos 2, 3 e 4.

**Gráfico 2 –** Percentagens da importância atribuída pelos alunos à realização da Atividade Jogo para perceber suas dúvidas com respeito ao conteúdo estudado



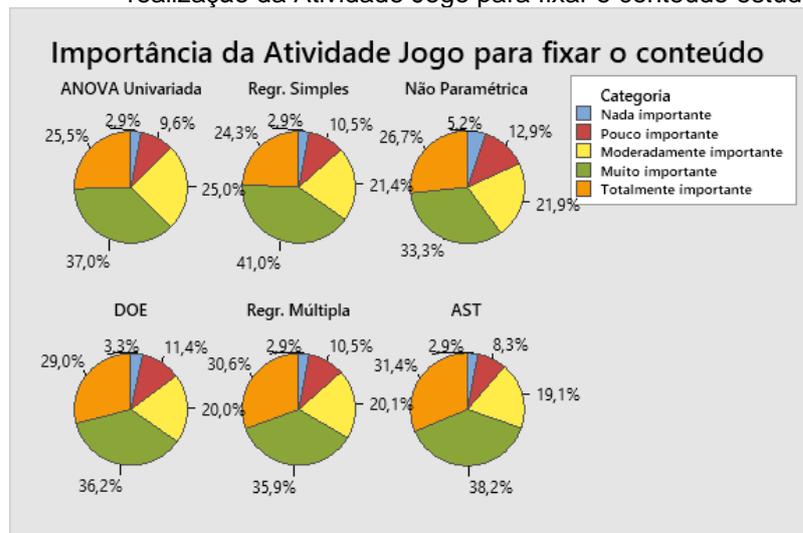
Fonte: As autoras (2023).

**Gráfico 3 –** Percentagens da importância atribuída pelos alunos à realização da Atividade Jogo para entender o conteúdo estudado



Fonte: As autoras (2023).

**Gráfico 4 –** Porcentagens da importância atribuída pelos alunos à realização da Atividade Jogo para fixar o conteúdo estudado



Fonte: As autoras (2023).

Atribuíram-se postos de 1 a 5 para as respostas, da seguinte forma: nada importante (1), pouco importante (2), moderadamente importante (3), muito importante (4) e totalmente importante (5). A seguir, calcularam-se intervalos com 95% de confiança para as médias das importâncias atribuídas, conforme Tabela 1.

**Tabela 1 –** Média e desvio padrão para as importâncias atribuídas para cada parte do conteúdo

Conteúdo	Perceber dúvida		Entender o conteúdo		Fixar o conteúdo	
	Média	I.C.	Média	I.C.	Média	I.C.
ANOVA Univariada	3,712	[3,5765; 3,8479]	3,575	[3,4331; 3,7167]	3,726	[3,5840; 3,8680]
Regressão Simples	3,701	[3,5716; 3,8313]	3,646	[3,5104; 3,7821]	3,733	[3,5928; 3,8739]
Não paramétrica	3,800	[3,6631; 3,9369]	3,684	[3,5350; 3,8335]	3,633	[3,4757; 3,7910]
DOE	3,863	[3,7330; 3,9934]	3,744	[3,5965; 3,8916]	3,762	[3,6131; 3,9107]
Regressão Múltipla	3,852	[3,7232; 3,9815]	3,809	[3,6741; 3,9431]	3,809	[3,6620; 3,9552]
Análise de Séries Temporais	3,976	[3,8452; 4,1058]	3,864	[3,7243; 4,0038]	3,868	[3,7235; 4,0118]

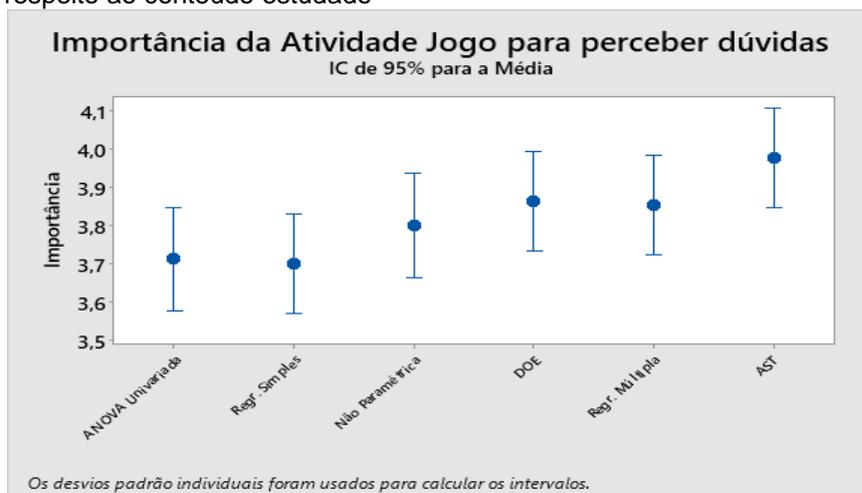
Fonte: As autoras (2023).

Ressalta-se que estes intervalos de confiança devem ser analisados levando-se em conta as distribuições das porcentagens de cada uma das categorias: nada importante, pouco importante, moderadamente importante, muito importante e totalmente importante. Todos os intervalos estão praticamente na faixa entre 3,5 e 4 em concordância com as altas porcentagens das respostas muito importante e

totalmente importante para todas as atribuições de importância, indicando a boa aceitação da Atividade Jogo pelos alunos.

Por meio do teste de Friedman, concluiu-se que a importância média atribuída à Atividade Jogo para perceber as dúvidas não foi igual para os seis conteúdos ( $p = 0,005$ ). O Gráfico 5 ilustra estas diferenças.

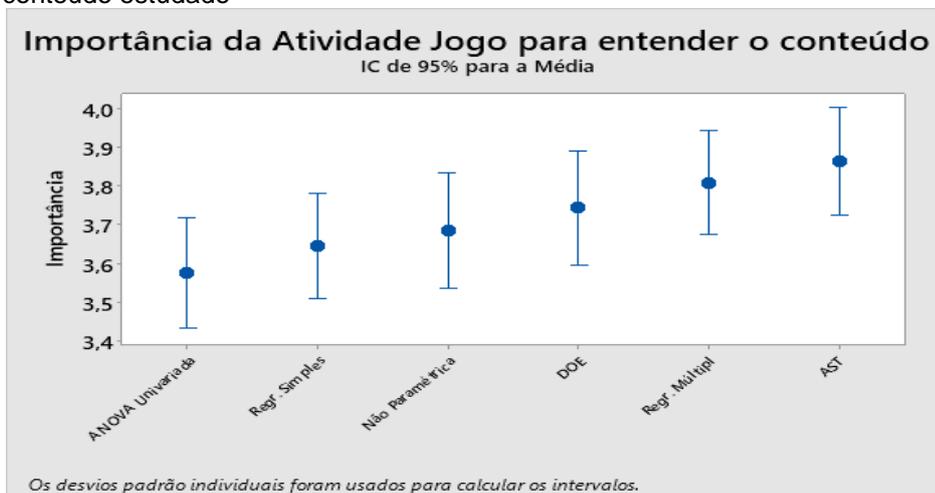
**Gráfico 5** – Médias e respectivos intervalos com 95% de confiança para a importância atribuída pelos alunos à realização da Atividade Jogo para perceber suas dúvidas com respeito ao conteúdo estudado



Fonte: As autoras (2023).

Por meio do teste de Friedman, concluiu-se que a importância média atribuída à Atividade Jogo para entender os conteúdos não foi igual para os seis conteúdos ( $p = 0,000$ ). O Gráfico 6 ilustra estas diferenças.

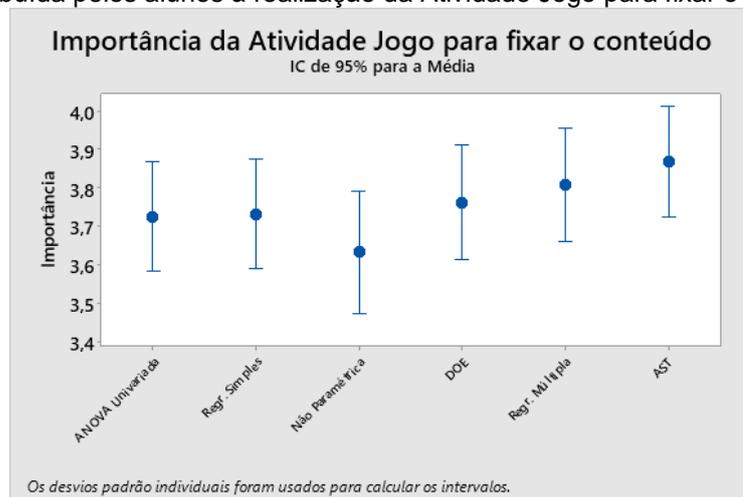
**Gráfico 6** – Médias e respectivos intervalos com 95% de confiança para a importância atribuída pelos alunos à realização da Atividade Jogo para entender o conteúdo estudado



Fonte: As autoras (2023).

Por meio do teste de Friedman, concluiu-se que a importância média atribuída à Atividade Jogo para fixar os conteúdos não foi igual para os seis conteúdos ( $p = 0,005$ ). O Gráfico 7 ilustra estas diferenças.

**Gráfico 7** – Médias e respectivos intervalos com 95% de confiança para a importância atribuída pelos alunos à realização da Atividade Jogo para fixar o conteúdo estudado



**Fonte:** As autoras (2023).

A seguir, foi testada a hipótese de que a média da importância atribuída não era superior à moderada. A Tabela 2 apresenta os níveis descritivos (valores-p) para cada teste realizado, sinalizando com a escrita em vermelho os testes nos quais houve rejeição da hipótese testada. Todos os níveis descritivos foram iguais a zero, portanto inferiores ao nível de significância fixado de 5%, resultando na rejeição de todas as hipóteses e indicando que as importâncias médias atribuídas para as três variáveis (“perceber suas dúvidas”, “entender o conteúdo” e “fixar o conteúdo”) foram superiores a moderada para todos os conteúdos contemplados.

**Tabela 2** – Níveis descritivos (valores-p) para cada teste de hipótese de que a importância atribuída não era superior à moderada

Conteúdo	Perceber dúvida	Entender o conteúdo	Fixar o conteúdo
ANOVA Univariada	0,000	0,000	0,000
Regressão Simples	0,000	0,000	0,000
Não paramétrica	0,000	0,000	0,000
DOE	0,000	0,000	0,000
Regressão Múltipla	0,000	0,000	0,000
Análise de Séries Temporais	0,000	0,000	0,000

**Fonte:** As autoras (2023).

Estimou-se também a probabilidade de que a importância atribuída à Atividade Jogo, para cada uma das três variáveis (“perceber suas dúvidas”,

“entender o conteúdo” e “fixar o conteúdo”), para cada conteúdo contemplado, foi considerada muito ou totalmente importante. Os resultados estão apresentados na Tabela 3.

**Tabela 3** – Estimativas pontuais e por intervalo para a probabilidade de ser atribuída muita ou total importância para a Atividade Jogo, por variável e por conteúdo

Conteúdo	Perceber dúvida		Entender o conteúdo		Fixar o conteúdo	
	p	I.C.	p	I.C.	p	I.C.
ANOVA						
Univariada	0,6049	[0,5380; 0,6718]	0,5362	[0,4683; 0,6042]	0,6250	[0,5592; 0,6908]
Regressão						
Simples	0,6209	[0,5554; 0,6863]	0,5991	[0,5331; 0,6650]	0,6524	[0,5880; 0,7168]
Não paramétrica	0,6714	[0,6079; 0,7350]	0,5885	[0,5218; 0,6552]	0,6000	[0,5337; 0,6663]
DOE	0,7123	[0,6513; 0,7732]	0,6209	[0,5554; 0,6863]	0,6524	[0,5880; 0,7168]
Regressão						
Múltipla	0,6810	[0,6179; 0,7440]	0,6651	[0,6011; 0,7291]	0,6651	[0,6011; 0,7291]
Análise de Séries						
Temporais	0,7254	[0,6643; 0,7867]	0,6748	[0,6108; 0,7387]	0,6961	[0,6330; 0,7592]

Fonte: As autoras (2023)

A seguir foi testada a hipótese de que a probabilidade de ser atribuída muita ou total importância para a Atividade Jogo, por variável e por conteúdo, era no máximo 0,5. Conforme Tabela 4, na qual foram sinalizados com a escrita em vermelho os testes nos quais houve rejeição da hipótese testada.

**Tabela 4** – Níveis descritivos (valores-p) para cada teste de hipótese de que a probabilidade de ter sido atribuída muita ou total importância para a Atividade Jogo não era superior a 0,5

Conteúdo	Perceber dúvida	Entender o conteúdo	Fixar o conteúdo
ANOVA Univariada	0,001	0,149	0,000
Regressão Simples	0,000	0,002	0,000
Não paramétrica	0,000	0,005	0,002
DOE	0,000	0,000	0,000
Regressão Múltipla	0,000	0,000	0,000
Análise de Séries			
Temporais	0,000	0,000	0,000

Fonte: As autoras (2023).

Com exceção do teste com relação à variável “entender o conteúdo” para Análise de Variância Univariada, todas as hipóteses foram rejeitadas, ao nível de significância de 5%, indicando ser superior a 50% a porcentagem dos alunos que consideraram muito ou totalmente importante a Atividade Jogo para perceber suas dúvidas, entender e fixar todos os conteúdos contemplados. Ressalta-se que na única não rejeição da hipótese, a estimativa pontual para a probabilidade de o aluno

considerar muito ou totalmente importante a Atividade Jogo para entender o conteúdo de Análise de Variância Univariada foi igual a 0,5362, pontualmente superior a 0,5, porém não tão distante de 0,5 a ponto de o teste rejeitar a hipótese de que tal probabilidade pudesse ser no máximo 0,5.

Os resultados apresentados nas Tabelas 1 a 4 eram esperados uma vez que, da forma que foi criado, as perguntas da Atividade Jogo proporcionam aos alunos a oportunidade de detectarem suas dúvidas e o *feedback* imediato colabora para o entender e o fixar o conteúdo, implicando também na satisfação com a Atividade Jogo, em concordância com Fragelli (2018), com Tenório (2019).

Foram calculados os coeficientes de correlação linear de Spearman entre as três variáveis estudadas, duas a duas, para cada conteúdo. Os resultados são apresentados nas Tabelas 5 e 6 e todas as correlações lineares foram consideradas significantes (diferentes de zero) com valor-p igual a 0,000.

**Tabela 5** – Coeficientes de correlação de Spearman entre as variáveis para os conteúdos de Análise de Variância Univariada, Regressão Linear Simples e Estatística Não Paramétrica

	ANOVA univariada		Regressão Linear Simples		Estatística Não Paramétrica	
	Perceber dúvida	Entender o Conteúdo	Perceber dúvida	Entender o Conteúdo	Perceber dúvida	Entender o Conteúdo
Entender o conteúdo	0,689		0,626		0,684	
Fixar o conteúdo	0,601	0,655	0,616	0,668	0,660	0,760

**Fonte:** As autoras (2023).

**Tabela 6** – Coeficientes de correlação de Spearman entre as variáveis para os conteúdos de Planejamento de experimentos (DOE), Regressão Linear Múltipla e Noções de Análise de Séries Temporais

	DOE		Regressão Linear Múltipla		Análise de Séries Temporais	
	Perceber dúvida	Entender o Conteúdo	Perceber dúvida	Entender o Conteúdo	Perceber dúvida	Entender o Conteúdo
Entender o conteúdo	0,653		0,655		0,688	
Fixar o conteúdo	0,695	0,750	0,687	0,710	0,652	0,705

**Fonte:** As autoras (2023).

A seguir foram realizados testes de independência entre a variável “preferir a Atividade Jogo” e demais variáveis. Ao nível de significância de 5%, houve independência entre a variável “preferir a Atividade Jogo” e as variáveis: “data da pesquisa” ( $p = 0,703$ ), “sexo” ( $p = 0,144$ ), “estar cursando Estatística II pela primeira vez” ( $p = 0,094$ ) e “ocasião na qual preferia fazer a Atividade Jogo” ( $p = 0,063$ ). Em

contrapartida, houve dependência entre a variável “preferir a Atividade Jogo” e as variáveis: “turma” ( $p = 0,000$ ), “trabalhar ou estagiar” ( $p = 0,010$ ), “etapa na qual o aluno fazia a maioria das disciplinas” ( $p = 0,020$ ) e “Atividade Jogo valer nota” ( $p = 0,008$ ).

Proporcionalmente, alunos da turma do período noturno, assim como alunos que trabalhavam ou estagiavam, preferiram menos a Atividade Jogo. Porém, ressalta-se que tal menor preferência foi pontualmente superior a 60%. Como houve dependência entre “período em que cursa a disciplina” e “trabalhar ou estagiar” ( $p = 0,000$ ), com alunos do período noturno exercendo proporcionalmente mais atividade laboral, pode estar havendo confundimento entre as variáveis “trabalhar ou estagiar” e “período em que cursa a disciplina”, isto é, a variável “trabalhar ou estagiar” estar influenciando o resultado da variável “período em que cursa a disciplina”. Aqui pode-se supor que alunos que possuíam uma carga de trabalho, que em maior proporção estudavam no período noturno, podiam estar cansados e em uma posição mais passiva e confortável no que se refere ao modelo a que estavam mais acostumados, bem como podiam não considerar a possibilidade de diversão em uma aula de Estatística. Ao mesmo tempo, percebe-se que nas aulas do curso noturno o envolvimento dos alunos aconteceu ao longo do exercício e não de início, e que a participação e engajamento, em especial, da própria competição, foi se intensificando com o avanço da Atividade Jogo, de forma análoga ao ocorrido na pesquisa de Fragelli (2018).

Também, proporcionalmente, alunos que cursavam a maior parte das disciplinas na etapa correta ou antes desta preferiram mais a Atividade Jogo. Pode-se associar este resultado ao fato de que alunos que não estavam na sua etapa correspondente podem ter tido mais dificuldades em acompanhar o curso. Tal fato pode ter refletido a postura em relação à disciplina e a existência de barreiras emocionais que podem ter causado certa recusa de envolver-se com a disciplina de modo geral e, conseqüentemente, com a atividade proposta. Porém, ressalta-se que, outra vez, esta menor preferência foi pontualmente superior a 60%.

Fato curioso foi que, proporcionalmente, as turmas do 1º semestre que tinham tido a Atividade Jogo na aula em que era realizada a avaliação continuada preferiram mais este momento para realização da atividade, assim as turmas do 2º semestre que tinham tido a Atividade Jogo na aula que antecedia a avaliação continuada preferiram mais este momento para realização da atividade, isto é, cada

turma preferiu mais a atividade da forma em que ela foi oferecida no seu respectivo semestre.

Também, proporcionalmente, alunos que consideraram muito ou totalmente importante que a Atividade Jogo valesse parte da nota de participação preferiram mais a Atividade Jogo. Neste sentido, o resultado corrobora com a dinâmica da recompensa que a estratégia propôs. Além do *feedback* acerca dos conteúdos propostos pela professora, a recompensa pela participação também tem sua função no processo de engajamento e mobilização dos alunos, uma vez que é considerada parte do planejamento da aula e não somente uma atividade para “certa distração” ou brincadeira. Traz à tona a “seriedade” do jogo, a que se referia Huizinga (2019).

Para cada conteúdo contemplado, foram realizados testes de independência entre cada uma das variáveis (“perceber suas dúvidas”, “entender o conteúdo” e “fixar o conteúdo”) e as variáveis: “data da pesquisa”, “turma”, “sexo”, “estar cursando Estatística II pela primeira vez”, “trabalhar ou estagiar” e “ocasião na qual preferia fazer a Atividade Jogo”. A Tabela 7 apresenta os níveis descritivos encontrados, sinalizando com a escrita em vermelho os testes nos quais houve rejeição da hipótese testada.

**Tabela 7 –** Níveis descritivos (valores-p) para cada conteúdo dos testes de hipótese de independência entre as variáveis avaliadas e variáveis de caracterização

	Conteúdo	Data	Turma	Sexo	1ª vez	Trabalha/ Estagia	Ocasião
Perceber dúvida	ANOVA Univariada	0,072	0,190	0,464	0,060	0,142	0,531
	Regressão Simples	0,487	0,040	0,251	0,232	0,100	0,858
	Não paramétrica	0,444	0,042	0,428	0,554	0,341	0,779
	DOE	0,665	0,256	0,981	0,745	0,390	0,394
	Regressão Múltipla	0,889	0,087	0,064	0,680	0,488	0,425
	Análise de Séries Temporais	0,601	0,000	0,315	0,444	0,200	0,165
Entender o conteúdo	ANOVA Univariada	0,234	0,664	0,775	0,067	0,398	0,017
	Regressão Simples	0,648	0,573	0,973	0,266	0,335	0,180
	Não paramétrica	0,180	0,447	0,428	0,853	0,752	0,282
	DOE	0,201	0,395	0,397	0,711	0,348	0,212
	Regressão Múltipla	0,915	0,881	0,522	0,268	0,106	0,604
	Análise de Séries Temporais	0,603	0,178	0,998	0,690	0,537	0,268
Fixar o conteúdo	ANOVA Univariada	0,462	0,306	0,139	0,424	0,262	0,426
	Regressão Simples	0,688	0,590	0,198	0,460	0,449	0,588
	Não paramétrica	0,870	0,686	0,032	0,810	0,237	0,903
	DOE	0,274	0,869	0,056	0,788	0,649	0,945

Regressão Múltipla	0,961	0,381	0,083	0,172	0,449	0,544
Análise de Séries Temporais	0,658	0,320	0,004	0,652	0,750	0,654

**Fonte:** As autoras (2023).

Houve independência para todos os testes envolvendo as variáveis: “data da pesquisa”, “estar cursando Estatística II pela primeira vez” e “trabalhar ou estagiar”. As rejeições de três dos testes de independência para os diversos conteúdos, na variável “perceber suas dúvidas”, detectou para os conteúdos de Regressão Linear Simples e Estatística Não Paramétrica que uma das duas turmas do período diurno, proporcionalmente, considerou a Atividade Jogo mais importante para a percepção das dúvidas, evidenciando que mesmo turmas de um mesmo período, que cursavam a disciplina com a mesma professora, podem ter percepções distintas quanto às atividades realizadas. Também a turma do período noturno considerou menos importante que as demais turmas a Atividade Jogo para perceber as dúvidas do conteúdo de Noções de Análise de Séries Temporais.

Houve dependência entre a variável “sexo” e “fixar o conteúdo”, tanto de Estatística Não Paramétrica, quanto de Noções de Análise de Séries Temporais, sendo que, proporcionalmente, mulheres assinalaram mais a Atividade Jogo ter sido muito importante ou totalmente importante para tal fixação.

Também houve dependência entre a variável “ocasião na qual preferia fazer a Atividade Jogo” e “entender o conteúdo” de Análise de Variância Univariada, sendo que, proporcionalmente, quem preferiu a Atividade Jogo na aula que antecedia a avaliação continuada classificou mais como totalmente importante a Atividade Jogo para entender tal conteúdo.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando a necessidade de renovação das práticas pedagógicas para atender às necessidades formativas contemporâneas e aos objetivos normalizados pelas DCNS para o curso de Engenharia, lançar mão de novas estratégias de aprendizagem se tornou fundamental para o desenvolvimento de habilidades técnicas, cognitivas e socioemocionais do perfil do engenheiro.

A gamificação se apresenta como uma estratégia muito profícua que se mostra como um recurso que possibilita interação, engajamento, mobilização e aprendizagem ativa e participativa, de forma que o aluno tenha condições para

construir conhecimento de forma significativa e desenvolver habilidades relevantes para sua formação.

Durante a Atividade Jogo, utilizada como estratégia de ensino, os alunos, em sua maioria, apresentaram engajamento e envolvimento de forma ativa e participativa.

A Atividade Jogo “Quem quer dinheiro?” foi uma estratégia de gamificação bem avaliada, tanto para perceber dúvidas, quanto para entender e fixar o conteúdo, havendo preferência da maioria dos alunos com relação a esta atividade, quando comparada com aulas de exercícios tradicionais.

Esta atividade de gamificação proporcionou maior interação entre a professora e os alunos, facilitou a aprendizagem e fez com que os alunos tivessem nas relações com seus pares um papel mais ativo na sua aprendizagem. Tais resultados estão em concordância com os resultados encontrados nas pesquisas de Martins, Giraffa e Lima (2018) e de Marques e Costa (2021)

Desta forma, sugere-se que tal atividade seja replicada em outras disciplinas do curso de Engenharia de Produção, fazendo-se as adaptações necessárias. Assim como Fragelli (2018), as autoras do presente estudo também convidam professores das diversas áreas a reinventarem suas aulas com o uso da gamificação.

O aprendizado de Estatística é fundamental na atuação dos Engenheiros de Produção para que estes saibam manipular, tratar e analisar dados, dando base para as tomadas de decisão em suas atividades profissionais.

Como limitação do estudo, tem-se que a pesquisa foi realizada no fim do curso, podendo os alunos que tinham mais dificuldade, com possível não contribuição significativa da Atividade Jogo para seu aprendizado, não terem uma percepção positiva da atividade e já terem desistido da disciplina, não estando presentes para darem suas opiniões.

Verificou-se que as turmas têm algumas peculiaridades e diferem um pouco quanto à percepção de aproveitamento da atividade. Em uma atividade mais participativa e colaborativa, as diferenças entre as turmas ficam mais expressas e evidenciadas, bem como seus processos de incorporação do conhecimento e da combinação com a abordagem metodológica. Neste sentido, é fundamental a intencionalidade docente para conduzir a estratégia de acordo com o melhor aproveitamento para cada uma delas, customizando ou personalizando a atividade de acordo com o melhor resultado.

## REFERÊNCIAS

- BARBOSA, G. C.; SANTOS, S. S.; LOPES, C. E. Um cenário das pesquisas em Educação Estatística no XII ENEM. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 10, n. 6, p. 319–339, 2019. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/2503>. Acesso em: 02 maio. 2023.
- BOLFARINE, H.; BUSSAB, W. O. **Elementos de amostragem**. ABE-Projeto Fisher, São Paulo: Edgard Blücher, 2005.
- BRASIL. Ministério Nacional da Educação. Resolução no. 2, de 24 de abril de 2019. **Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/marco-2019-pdf/109871-pces001-19-1/file>. Acesso em: 20 mar. 2021.
- CARVALHO, F. S.; MACHADO, C. A. S.; QUINTANILHA, J. A. Ensino de técnica de estatística multivariada para alunos de cursos de engenharia. **Educitec**, v. 6, 2020. Disponível em: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/1334>. Acesso em: 16 maio 2023.
- DIRKX, J. M. The power of feelings; emotion, imagination, and the construction of meaning in adult learning. *In*: MERRIAN, S. B. The new update on adult learning theory, *New Direction for Adults & Continuing Education, Special Issue*, v. 2001, n. 89, 2001. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/ace.9>. Acesso em: 18 mar. 2021.
- FRAGELLI, T. B. O. Gamificação como um processo de mudança no estilo de ensino aprendizagem no ensino superior: um relato de experiência. *Revista Internacional de Educação Superior*, v. 4, n. 1, 2018. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/riesup/article/view/8650843>. Acesso em: 21 maio 2023.
- HAIR, J. F. *et al.* **Análise Multivariada de dados**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.
- HUIZINGA, J. **Homo Ludens**: o jogo como elemento de cultura. São Paulo: Perspectiva, 2019.
- ISHIKAWA, E. C. M. *et al.* Contribuições de um Objeto Virtual de Aprendizagem Colaborativa para o ensino de Probabilidade e Estatística. **Thema**, v. 9, n. 1, p. 164-178, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/1519>. Acesso em: 16 maio 2023.
- LOPES, A. L. S. **Redes de Colaboração na formação docente**: uma práxis em ambiente virtual no ensino superior. Porto Alegre: Appris, 2021.

LOPES, A. L. S.; VIEIRA., M. M. S. Cultura Digital e aprendizagem colaborativa: estratégias virtuais pós-covid 19. **Revista Comunicação & Educação**, v. 25, n. 1, 2020, p. 200-214. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9125.v25i1p200-214>. Acesso em: 26 maio 2023.

LOPES, A. L. S.; VIEIRA, M. M. S.; LOPES, M. J. A. **Sociedade, currículo e formação docente em debate**: condições para o conhecimento poderoso, 1 ed. São Paulo: Liber Ars, 2022.

MARQUES; C. T.; GALANTE, J. A. Gamificação como estratégia para o ensino e aprendizagem de Engenharia. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 5, n. especial, 2022. Disponível em: <http://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/view/12932>. Acesso em: 23 maio 2023.

MARQUES, G. D.; COSTA, F. A. Gamificação no ensino superior: uma análise de estudos acadêmicos realizados em Portugal e no Brasil. **Revista de Educação Ciência e Tecnologia**, v. 10, n. 1, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/tear/article/view/5035/2963>. Acesso em: 22 maio 2023.

MARTINS, C.; GIRAFFA, L. M. M.; LIMA, V. M. R. Gamificação e seus potenciais como estratégia pedagógica no Ensino Superior. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 16, n. 1, jul. 2018. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/renote/article/view/86005>. Acesso em: 21 maio 2023.

MAZUR, E. **Peer Instruction**: a revolução da aprendizagem ativa. Porto Alegre: Penso, 2015.

MENDOZA, B. A. **Desenho universal para/da aprendizagem com apoio de tecnologias digitais**. Educação e Tecnologias - Curso de Especialização. São Carlos: UFSCar, 2020.

MONTGOMERY, D. C.; RUNGER, G. C. **Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2021.

PALFREY, J; GASSER, U. **Nascidos na era digital: entendendo a primeira geração dos nativos digitais**. Porto Alegre: Artmed, 2011.

PRADO, M. E. B. B. *et al.* Estilos de Aprendizagem e o Desenvolvimento do estudante adulto. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, v. 22, n. 1, p. 52-55, 2021. Disponível em: <https://revistaensinoeducacao.pgsskroton.com.br/article/view/8905>. Acesso em: 26 maio 2023.

SANTAELLA, L.; NESTERIUK, S.; FAVA, F. **Gamificação em debate**. São Paulo: Blucher, 2018.

SANTOS, A. C. **Gamificação como estratégia pedagógica**: uma experiência lúdico-educacional. Dissertação (Mestrado em Educação, Arte e História da Cultura) – Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2018. Disponível em:

<http://tede.mackenzie.br/jspui/bitstream/tede/3945/5/Augusto%20Calefo%20dos%20Santos.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2021.

SIEGEL, S.; CASTELLAN JR., N. J. **Estatística não-paramétrica para ciências do comportamento**. Métodos de Pesquisa. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2006, reimpressão 2008.

SILVA JUNIOR, G. B.; LOPES, C. E. O Papel da Estatística na Formação do Engenheiro de Produção. **Bolema**, v. 30, n. 56, p. 1300 - 1318, Rio Claro (SP), dez. 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bolema/a/rsNtT9QnznmRyShmS6nnxtp/?lang=pt&format=html>. Acesso em: 02 maio 2023.

SZABÓ JUNIOR, A. M. **Percepções Docentes sobre o uso de Games e Gamificação no Ensino Superior**: Percepções e Desafios. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Metodista de São Paulo, São Bernardo do Campo, 2020. Disponível em: <http://tede.metodista.br/jspui/handle/tede/2019>. Acesso em: 20 maio 2023.

TENÓRIO, M. M. **Ambiente Virtual de Aprendizagem baseado em gamificação**: um estudo de caso em Probabilidade e Estatística. Tese (Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2019. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/4670>. Acesso em: 20 maio 2023.

WALLON, H. **Do ato ao pensamento**: ensaio de psicologia comparada. Petrópolis: Vozes, 2015.

### **Raquel Cymrot**

Graduação e Mestrado em Estatística pelo Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo. É professora no curso de Engenharia de Produção da Escola de Engenharia da Universidade Presbiteriana Mackenzie desde a sua criação.

### **Ana Lúcia de Souza Lopes**

Doutora e Mestre em Educação, Arte e História da Cultura pela Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM); graduada em Administração de Empresas pelo Centro Universitário UNIFEI. Atua na Universidade Presbiteriana Mackenzie desde 2000, sendo atualmente professora do Centro de Educação, Filosofia e Teologia.



Artigo recebido em: 02/04/2021 e aceito para publicação em: 29/05/2023

DOI: <https://doi.org/10.14488/1676-1901.v23i1.4284>