



GAMIFICAÇÃO E ENGAJAMENTO EM EVENTOS ACADÊMICOS: UM SISTEMA PWA COM SORTEIO PONDERADO E DESAFIOS DE ESTIMATIVA TÉCNICA

Daniel de Melo Albuquerque | daniel.ma09@aluno.ifsc.edu.br¹
Izaque Carvalho Ribeiro | izaque.cr@aluno.ifsc.edu.br²
Bruno Crestani Calegaro | bruno.calegaro@ifsc.edu.br³
Davi Bernardo Silva | davi.bernado@ifsc.edu.br⁴

Edital nº 12/2025/PROPI/DAE

Trabalho de Pesquisa

DT 4 - Inovação Tecnológica, Processos Produtivos e Futuro das Tecnologias

Eventos acadêmicos enfrentam desafios de engajamento que a gamificação pode resolver, desde que não se limite a rankings competitivos que desmotivam certos perfis. Este trabalho apresenta o desenvolvimento de um sistema de gestão de eventos utilizando a arquitetura Django com distribuição PWA. O objetivo é aumentar a interação ativa através de desafios de estimativa técnica e um modelo de recompensa baseado em sorteio ponderado, que utiliza reforço de razão variável para sustentar a participação contínua. A pesquisa caracteriza-se como um relato de design e implementação, focando na viabilidade técnica e inovação da solução. O desenvolvimento seguiu práticas de prototipagem, integrando um ecossistema composto por um servidor central, totem de interação e uma estação de gerenciamento. Como resultados, o protótipo foi submetido a uma avaliação qualitativa baseada nas 10 Heurísticas de Nielsen, identificando conformidade na maior parte dos princípios de usabilidade.

Palavras-chave: engajamento acadêmico; gamificação; PWA; sistema de sorteio, heurísticas de Nielsen.

Introdução

Eventos acadêmicos constituem espaços estratégicos para a difusão do conhecimento, networking e formação complementar de estudantes e profissionais. No entanto, a literatura e a prática observam recorrentemente a passividade dos participantes, baixa retenção entre sessões e dificuldade institucional em mensurar o engajamento real para além da presença física. Mecanismos tradicionais de certificação e listas de presença não estimulam a interação ativa nem fornecem feedback imediato,

¹ Estudante do curso Técnico de Desenvolvimento de Sistemas do Instituto Federal de Santa Catarina.

² Estudante do curso Técnico de Desenvolvimento de Sistemas do Instituto Federal de Santa Catarina.

³ Servidor da área de Computação do IFSC/RAU

⁴ Servidor da área de Computação do IFSC/RAU

limitando o potencial pedagógico desses encontros. Nesse contexto, a gamificação emerge como uma estratégia promissora para transformar a experiência do participante, integrando elementos de jogos em contextos não lúdicos. Contudo, sistemas baseados exclusivamente em competições abertas e rankings fixos tendem a excluir perfis menos competitivos e gerar desmotivação em fases avançadas. Para contornar essa limitação, este artigo apresenta um sistema de gestão de eventos desenvolvido em Django e distribuído como *Progressive Web App* (PWA), que substitui a competição direta por um modelo de recompensa baseado em sorteio ponderado. A relevância deste trabalho reside na integração tecnológica para promover a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão:

- Ensino: Por meio dos desafios de estimativa técnica, o sistema estimula o engajamento cognitivo e a aplicação prática de conhecimentos técnicos.
- Pesquisa: O projeto investiga a viabilidade técnica de algoritmos de distribuição probabilística e a arquitetura de sistemas resilientes em ambientes de baixa conectividade.
- Extensão: A solução propõe uma ferramenta aplicável à comunidade, visando dinamizar a interação em eventos reais e melhorar a experiência do público externo.

Os participantes acumulam entradas no sorteio ao responder quizzes e completar desafios calibrados, dinâmica que se alinha ao conceito de reforço de razão variável, sustentando a participação contínua sem hierarquizar os envolvidos. Como foco central desta pesquisa de *Design* e Implementação, o trabalho apresenta a arquitetura do sistema e os resultados de uma avaliação qualitativa baseada nas 10 Heurísticas de Usabilidade de Nielsen.

Fundamentação teórica

Para embasar o trabalho, revisam-se a seguir os conceitos de gamificação em eventos e as heurísticas de Nielsen.

Gamificação em Eventos Acadêmicos: A gamificação consiste na aplicação sistemática de elementos e mecânicas provenientes do *design* de jogos em contextos

tradicionalmente não lúdicos, com o objetivo de estimular comportamentos desejados, ampliar o engajamento e promover a participação ativa dos usuários (RAJU et al., 2021; DETERDING et al., 2011). No âmbito dos eventos acadêmicos, essa estratégia tem sido adotada como um recurso pedagógico e organizacional capaz de romper com o modelo histórico de transmissão unilateral de conhecimento, no qual os participantes assumem um papel predominantemente passivo. Ao integrar componentes como pontuação, *rankings*, desafios progressivos, narrativas e *feedback* imediato, a gamificação ativa mecanismos psicológicos associados à motivação (RYAN, 2000).

Heurísticas de Nielsen: A avaliação de usabilidade é fundamental para garantir que a inovação tecnológica seja acessível. As 10 Heurísticas de Nielsen são princípios de *design* de interface amplamente reconhecidos na área de Interação Humano-Computador para identificar problemas de usabilidade (NIELSEN, 1990). A avaliação permite classificar a severidade de falhas encontradas no protótipo para validar a qualidade do sistema desenvolvido (NIELSEN, 1992). A Figura 1 apresenta a avaliação heurística, onde para cada erro de usabilidade encontrado, é atribuída uma nota de 1 a 5.

Figura 1 - Avaliação heurística

GRAVIDADE	LEGENDA
1. Não é totalmente um problema	 1
2. Problema apenas estético	 2
3. Problema menor de usabilidade	 3
4. Problema maior de usabilidade	 4
5. Catástrofe de usabilidade	 5

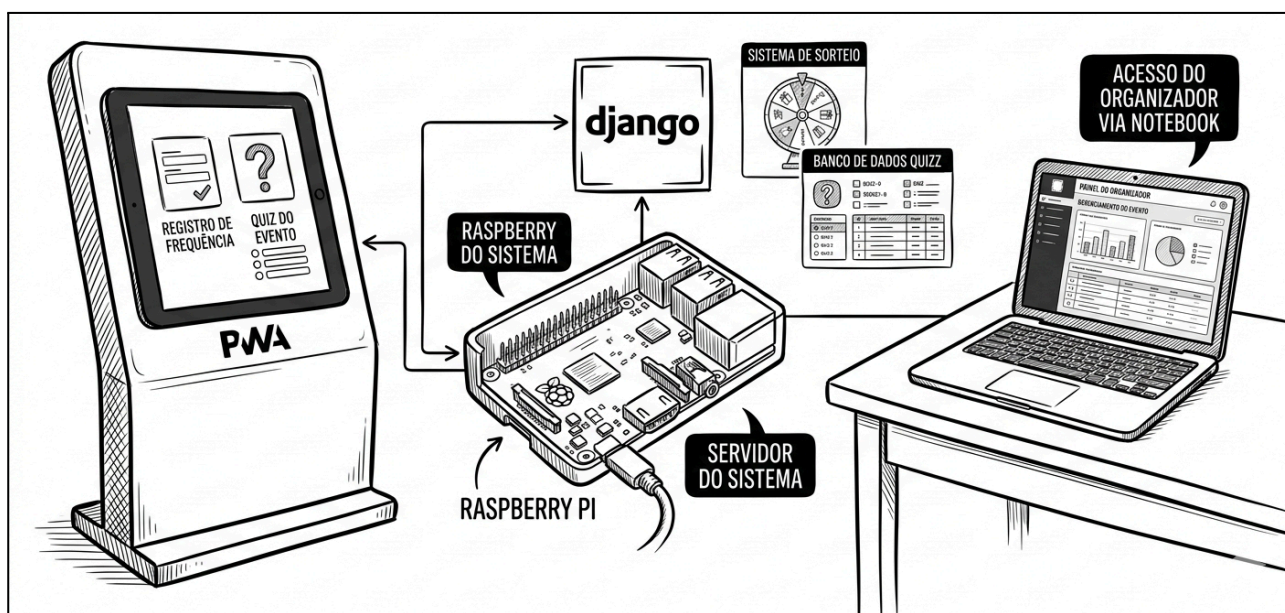
Fonte: dos próprios autores.

Procedimentos metodológicos

A metodologia aplicada neste trabalho consistiu no desenvolvimento e implementação de uma solução tecnológica integrada, voltada para a automação do

registro de presença e promoção da interatividade em eventos acadêmicos. A arquitetura do sistema é apresentada na Figura 2.

Figura 2 - Arquitetura do sistema PWA com sorteio ponderado

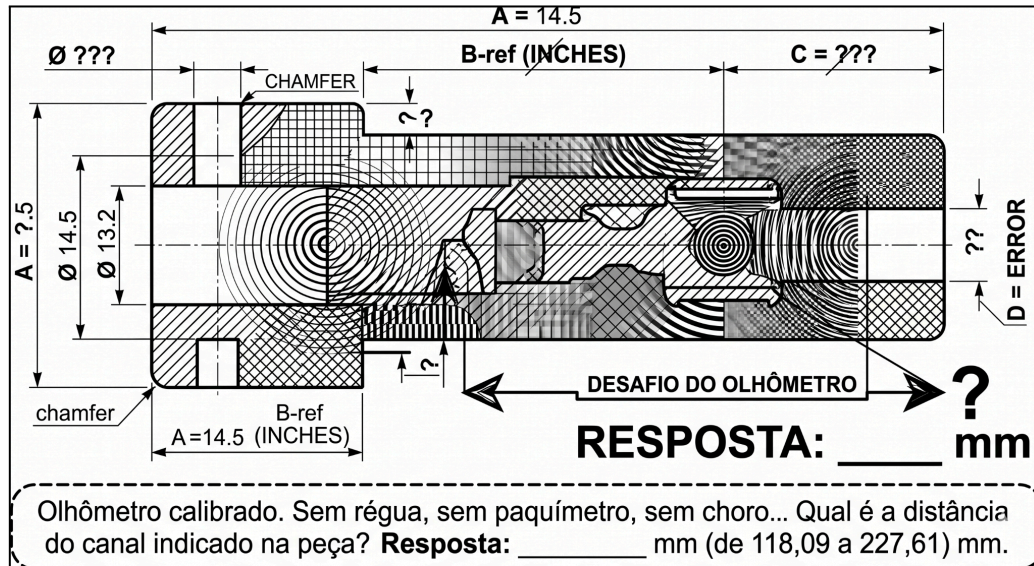


Fonte: dos próprios autores.

Arquitetura do Sistema: O sistema foi desenvolvido utilizando o *framework* Django para o *back-end*, permitindo a gestão de banco de dados e lógica de negócios. Para a interface do usuário, adotou-se a tecnologia PWA, garantindo que o sistema seja acessado via navegador com performance de aplicativo nativo (FIBRIAN et al., 2026). O servidor de hospedagem local foi implementado em um *Raspberry Pi*, configurado para atuar como servidor central dentro da rede do evento. Esta escolha justifica-se pela portabilidade, baixo custo e capacidade de processamento suficiente para as demandas de um sistema web local.

Interface de Interação: No local do evento, é disponibilizado um totem equipado com um tablet. Por meio da interface PWA, os participantes realizaram: (i) Registro de Frequência para identificação rápida e validação de presença; e (ii) Desafios de Estimativa que é a resposta a perguntas técnicas, cujos dados são enviados em tempo real para o servidor central. A Figura 3 apresenta um exemplo de desafio de estimativa técnica.

Figura 3 - Desafio de estimativa técnica



Fonte: dos próprios autores.

Algoritmo de Sorteio Ponderado: Para garantir que o engajamento dos participantes seja recompensado de forma justa, o sistema utiliza um algoritmo de sorteio baseado em pesos. Diferente de um sorteio aleatório simples $1/n$, este modelo de sorteio ponderado garante que usuários com maior engajamento tenham estatisticamente mais chances de ganhar (LORENZ, 2019), sem excluir aqueles com menor pontuação, mantendo o interesse de todos os perfis de participantes até o final do evento. A probabilidade de um participante ser selecionado é diretamente proporcional à pontuação acumulada por meio dos desafios de estimativa técnica e registros de frequência. A probabilidade P de um usuário i ser sorteado é definida pela Equação 1.

$$P_i = \frac{w_i}{\sum_{j=1}^n w_j} \quad (1)$$

Onde,

- P_i : representa a probabilidade de vitória do participante individual i .
- w_i : é o peso acumulado pelo participante i . Este valor é alimentado pelas interações no PWA, como respostas corretas no quiz e presença em atividades.
- n : corresponde ao número total de participantes elegíveis no evento.

- $\sum_{j=1}^n w_j$: representa o somatório de todos os pesos de todos os participantes do evento, servindo como o fator de normalização da probabilidade.

Resultados e discussões

O protótipo foi submetido a uma inspeção heurística seguindo os princípios de Nielsen. Três colegas da área de computação navegaram pelo protótipo. Os avaliadores realizaram tarefas específicas no sistema, conforme as especificações abaixo:

1. Visibilidade do status do sistema: O PWA informa ao usuário quando ele termina um quiz ou se sua presença foi registrada com sucesso?
2. Correspondência entre o sistema e o mundo real: A linguagem usada nos desafios de estimativa técnica é familiar ao público acadêmico do evento?
3. Controle e liberdade do usuário: Caso o participante clique em um desafio por engano, ele consegue voltar ou cancelar a ação facilmente?
4. Consistência e padrões: O design mantém o mesmo padrão visual e terminologia em todas as telas do sistema?
5. Prevenção de erros: O sistema evita que o usuário envie um quiz em branco ou registre presença duas vezes na mesma palestra?
6. Reconhecimento em vez de memorização: As instruções de como ganhar pontos para o sorteio ponderado estão visíveis ou o usuário precisa decorá-las?
7. Flexibilidade e eficiência de uso: O PWA é rápido o suficiente para um usuário experiente registrar sua presença sem fricção?
8. Estética e design minimalista: A interface do tablet apresenta apenas as informações necessárias para não confundir o participante?
9. Ajuda os usuários a reconhecerem, diagnosticarem e recuperarem-se de erros: Se a conexão cair, o sistema exibe uma mensagem clara e sugestões de como proceder?
10. Ajuda e documentação: Existe uma seção simples de "Como funciona" explicando a lógica do sorteio e dos desafios?

A Tabela 1 sintetiza os resultados da avaliação heurística do sistema. Na estrutura da tabela, as linhas correspondem às avaliações individuais de cada inspetor, enquanto as colunas detalham o desempenho do sistema em cada uma das 10 heurísticas.

Tabela 1 - Inspeção do sistema

#	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10
A1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	2
A2	1	1	1	1	1	1	2	1	4	3
A3	1	1	1	1	1	1	2	1	4	3
Média	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,6	1,0	4,0	2,6

Fonte: dos próprios autores.

Os resultados evidenciam que o sistema apresenta conformidade nas heurísticas H1 – H6 e H8, demonstrando maturidade em dimensões centrais da usabilidade. Por outro lado, as heurísticas com menor pontuação H7, H9 e H10 apontam oportunidades de refinamento, que podem ser traduzidas em melhorias de curto e médio prazo. A média geral do sistema foi de 1,5 e desvio padrão de 1,01. A pontuação 2,6 na H10 reflete fluxos com alta probabilidade de abandono do sistema pelo usuário.

Considerações finais

O objetivo deste trabalho foi alcançado por meio do desenvolvimento de um ecossistema que integra Django e PWA para fomentar o engajamento em eventos acadêmicos. A atividade contribuiu significativamente para a formação profissional dos envolvidos ao exigir a resolução de problemas complexos de IHC. Os resultados demonstraram conformidade em sete das 10 heurísticas, com uma necessidade de melhoria principalmente na H9 devido à instabilidade de rede simulada no ambiente PWA.

Entre as principais dificuldades, destacou-se a necessidade de projetar uma interface resiliente para ambientes de rede instáveis, superada por meio das tecnologias PWA e validada pelas Heurísticas de Nielsen. O principal alcance foi a formalização de



um modelo de recompensa baseado em reforço de razão variável que equilibra engajamento e inclusão. Como projeção futura, planeja-se a aplicação do protótipo em eventos reais para coletar métricas de comportamento do usuário.

Referência ao fomento recebido

O presente trabalho foi realizado com o apoio do IFSC, por meio do Edital nº 12/2025/PROPRP/DAE – PIJGW4633-2025.

Referências

DETERDING, S. et al.. **From game design elements to gamefulness: defining" gamification**. In: Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments. 2011. p. 9-15.

FIBRIAN, I. D. et al.. **Architectural Consideration for Gamified Learning Systems: An Exploration of Offline-First Progressive Web Application**. Register Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informasi, vol. 11, no. 2, 2026.

LORENZ, H; SANDERS, P.. **Parallel Weighted Random Sampling**. Embedded Systems and Applications, 2019.

NIELSEN, J.. **Finding usability problems through heuristic evaluation**. International Conference on Human Factors in Computing Systems, 1992.

NIELSEN, J.; MOLICH, R.. **Heuristic evaluation of user interfaces**. International Conference on Human Factors in Computing Systems, 1990.

RAJU, R. et al.. **Effective Usage of Gamification Techniques to Boost Student Engagement**. Journal of Engineering Education Transformations, 2021.

RYAN, R. M. et al.. **Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions**. Contemporary educational psychology, v. 25, n. 1, p. 54-67, 2000.