

**Autores : Antônio Italo Rodrigues de Souza, Jéssica Oliveira Affonso, Pedro Vitor Vieira Belo
Luis Henrique Monteiro de Castro, Marcelo de Almeida Duarte
Escola Técnica Estadual Ferreira Viana - ETEFV
Rio de Janeiro - RJ
jessica.2310100211044@aluno.edefv.faecrj.gov.br**

INTRODUÇÃO

A evolução tecnológica tem impactado o processo educacional. No ensino técnico de eletrônica, muitos conceitos iniciais, como sistemas numéricos e estruturas pouco intuitivas, são abstratos, dificultando o aprendizado e exigindo abordagens mais visuais e interativas.

Estudos (Legaki et al., 2020) indicam que a combinação de métodos tradicionais com a gamificação é mais eficiente do que a aplicação isolada de apenas um método. A gamificação, que utiliza elementos de jogos, surge como estratégia alinhada à Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para tornar o aprendizado mais dinâmico e motivador.

Aplicada à eletrônica digital, a abordagem gamificada facilita a compreensão de conteúdos abstratos e aproxima o estudante da prática. Quando bem planejada, favorece a retenção do conhecimento e o engajamento, auxiliando na transição da motivação extrínseca para a intrínseca (Silva et al., 2024), tornando o processo de ensino mais agradável.

MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto iniciou com o Arduino Mega e um display LCD TFT de 3,5". Essa tela exigiu um conversor de tensão, pois opera em 3,3 V, diferentemente do Mega (5 V). Buscando melhor custo-benefício, o sistema migrou para o Arduino Uno.

Durante o desenvolvimento, o Uno mostrou-se lento e incapaz de processar imagens de forma eficiente. Para solucionar essas limitações críticas de desempenho e funcionalidade, o microcontrolador foi substituído pelo ESP32.

A adoção do ESP32 teve como objetivo acelerar o carregamento e ampliar a capacidade de processamento gráfico. Como benefício adicional, o conversor de tensão foi eliminado, já que tanto o ESP32 quanto o display operam em 3,3 V. Com o hardware estabilizado, foi possível implementar recursos visuais (diagramas) e embarcar o conteúdo didático com suporte à acentuação.

Na prototipagem, o ESP32 gerou ruído elétrico nos botões (alta frequência), resolvido por meio de otimização de software (debugging). O circuito final foi soldado em placa de fenolite.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram avaliados 15 participantes — 10 alunos do primeiro ano do curso técnico em eletrônica, 2 professores da área técnica e 3 do ensino médio — que utilizaram o Eletroboy até assimilarem cada conteúdo. Em média, os usuários realizaram duas sessões para "Conceito de bit, byte e nibble" e "Sistemas de numeração", e três sessões para "Portas lógicas", o que indica que os conteúdos mais abstratos exigiram maior tempo de estudo e revisão.

A adesão ao formato gamificado foi considerada satisfatória: 87% completaram todos os quizzes de "Bit, byte e nibble" e 73% concluíram os de "Portas lógicas". Esses resultados demonstram que o sistema de recompensas exerceu papel motivador, estimulando o engajamento e confirmando o potencial da gamificação como ferramenta de apoio ao aprendizado, conforme apontam estudos sobre metodologias ativas (Madureira; Schneider, 2021).

Testes aplicados uma e duas semanas após o uso mostraram estabilidade nos acertos, evidenciando a retenção do conhecimento adquirido.

Etapas de avaliação	Acertos médios (%)
Quizzes imediatos (no Eletroboy)	82%
Teste após 1 semana	78%
Teste após 2 semanas	76%

O grau de satisfação, medido de 1 (muito insatisfeito) a 5 (muito satisfeito), apresentou média geral de 4,3. Os aspectos mais bem avaliados foram:

- Usabilidade dos botões físicos: 4,5
- Clareza dos conteúdos teóricos: 3,2
- Percepção de aprendizado: 4,2

Os resultados indicam que a interface e a apresentação dos conteúdos foram consideradas adequadas, confirmando a viabilidade do dispositivo como apoio ao ensino técnico.

A menor nota (3,2) na clareza dos conteúdos teóricos reflete a dificuldade de professores sem familiaridade com eletrônica, evidenciando a necessidade de ajustes para iniciantes.

Comentários destacaram a motivação gerada pela gamificação e a utilidade na revisão de conceitos. Professores da área técnica apresentaram melhor desempenho nos quizzes, enquanto os de outras áreas necessitaram de mais tentativas. Os alunos demonstraram elevada motivação.

As limitações incluem o número reduzido de participantes e o curto período de testes, o que restringe a generalização e a análise de impactos duradouros.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluiu-se que o Eletroboy, como recurso de gamificação no ensino de eletrônica, constituiu uma estratégia eficaz para despertar o interesse dos estudantes e facilitar a compreensão de conceitos técnicos. A experiência interativa ampliou o engajamento, a motivação e a retenção de conteúdo, sobretudo entre iniciantes.

Assim, a gamificação revela-se uma ferramenta que complementa o ensino tradicional, tornando a aprendizagem mais atrativa, dinâmica e significativa, ao unir tecnologia e educação.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos participantes da pesquisa, aos professores pela orientação, à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) e à Direção da ETE Ferreira Viana pela disponibilização do CIBERLAB, cuja estrutura foi essencial para a conclusão deste projeto final e por ter proporcionado a oportunidade de execução do trabalho.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base nacional comum curricular: educação é a base: ensino médio.** Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 12 jun 2025.

LEGAKI, N.-Z.; XI, N.; HAMARI, J.; KARPOUZIS, K.; ASSIMAKOPOULOS, V. **The effect of challenge-based gamification on learning: An experiment in the context of statistics education.** International Journal of Human-Computer Studies, v. 144, p. 102496, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2020.102496>. Acesso em: 10 mar 2025.

MADUREIRA, J.; SILVA, J.; SCHNEIDER, H. **Gamificação no Ensino de Programação de Computadores em turmas do Ensino Médio: uma experiência com o software Kahoot!** v. 19, n. 2 p. 121191, 2021. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/121191/65830>. Acesso em: 17 mar 2025.

SILVA, C. M.; MASSARO, R.; PAULA, A. V. de. **A gamificação como metodologia ativa no processo de ensino-aprendizagem no ensino superior.** Revista Valore, v. 9, e-9014, 2024. Disponível em: <https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/view/1341>. Acesso em: 24 jun. 2025.