

UNIVERSIDADE SANTO AMARO

ENGENHARIA DE SOFTWARE

Antonio Romario Abreu de Souza

**DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO EDUCACIONAL GAMIFICADO
PARA O ENSINO DE EMPREENDEDORISMO
EM BUSCA DO MILHÃO - QUIZ EMPRESARIAL**

São Luis

2025

Antonio Romario Abreu de Souza

**DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO EDUCACIONAL GAMIFICADO
PARA O ENSINO DE EMPREENDEDORISMO
EM BUSCA DO MILHÃO - QUIZ EMPRESARIAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Software da Universidade Santo Amaro–UNISA, como requisito parcial para obtenção do título Bacharel em Engenharia de Software.

Orientador: Angelo Luiz da Cruz Oliveira

São Luis

2025

Antonio Romario Abreu de Souza

**DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO EDUCACIONAL GAMIFICADO
PARA O ENSINO DE EMPREENDEDORISMO
EM BUSCA DO MILHÃO - QUIZ EMPRESARIAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Software da Universidade Santo Amaro–UNISA, como requisito parcial para obtenção do título Bacharel em Engenharia de Software.

Orientador: Angelo Luiz da Cruz Oliveira

São Luis, 04 de Dezembro de 2025

Banca Examinadora

Prof. Me. Rafael Guem Murakami

Prof. Me. Nardo Gonçalves dos Santos

Conceito Final:

RESUMO

Este trabalho apresenta o Em Busca do Milhão – Quiz Empresarial, um jogo educacional gamificado desenvolvido como ferramenta de apoio ao ensino de Empreendedorismo no ensino superior. A proposta surge da necessidade de tornar o aprendizado mais dinâmico, interativo e próximo da realidade de tomada de decisão das empresas. O jogo foi implementado em *Python/Tkinter*, utilizando um banco de dados local em SQLite com mais de 100 questões revisadas e categorizadas por tema e dificuldade. Cada pergunta possui alternativas embaralhadas e explicações curtas, permitindo que o jogador aprenda de forma ativa, recebendo feedback imediato sobre seu desempenho. As respostas certas e erradas afetam variáveis simbólicas de negócio — como faturamento e número de clientes —, estimulando a compreensão de conceitos como margem, custo, lucro, e indicadores de desempenho (CAC, LTV e ROI). A avaliação do jogo foi realizada por meio de um estudo quase-experimental com 40 estudantes de graduação, aplicando testes de aprendizagem antes e depois da interação com o jogo (pré e pós-teste) e a Escala de Usabilidade do Sistema (SUS). Os resultados indicaram um ganho médio de aprendizagem de 12,97 pontos e uma usabilidade classificada como regular, com média SUS de 56,9 pontos. Esses dados demonstram que a prática de recuperação, aliada ao *feedback* formativo e à progressão de dificuldade, favorece o aprendizado e o engajamento dos alunos, além de ser uma alternativa de baixo custo e fácil implementação em sala de aula. O Quiz Empresarial destaca-se como uma proposta pedagógica acessível, autônoma e eficaz, que estimula o raciocínio estratégico e a tomada de decisão, aproximando o ensino acadêmico da realidade do empreendedorismo.

Palavras-chave: gamificação; ensino de empreendedorismo; aprendizagem ativa; jogos educacionais; usabilidade; educação superior.

ABSTRACT

This work presents Em Busca do Milhão – Business Quiz, a gamified educational game developed as a support tool for teaching Entrepreneurship in higher education. The project was motivated by the need to make learning more dynamic, interactive, and connected to real-world business decision-making. The game was implemented in Python/Tkinter and uses a local SQLite database with over 100 curated and categorized questions by topic and difficulty level. Each question includes randomized alternatives and concise explanations, promoting active learning with immediate feedback. Correct and incorrect answers affect symbolic business variables such as revenue and customer base, helping students understand key concepts such as cost, profit, margin, and business indicators (CAC, LTV, ROI). The evaluation followed a quasi-experimental design with 40 undergraduate participants, applying pre- and post-tests to measure learning gains and the System Usability Scale (SUS) to assess usability. Results showed an average learning gain of 12.97 points and an average SUS score of 56.9, indicating moderate usability and effective knowledge acquisition. These findings suggest that retrieval practice combined with formative feedback and progressive difficulty enhances student engagement and comprehension. The Business Quiz stands out as a practical, low-cost, and replicable pedagogical tool that fosters analytical thinking and decision-making, strengthening the link between academic learning and entrepreneurial practice.

Keywords: gamification; entrepreneurship education; active learning; educational games; usability; higher education.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
2 OBJETIVOS	8
2.1 Objetivo geral	8
2.2 Objetivos específicos	8
3 METODOLOGIA	9
3.1 Tipo de estudo e participantes	9
3.2 Instrumentos	9
3.3 Procedimentos	10
3.4 Análise de dados	11
4 DESENVOLVIMENTO DO ARTEFATO	11
4.1 Arquitetura geral	11
4.2 Esquema de dados	12
4.3 Motor do jogo	12
4.4 Seleção e curadoria de itens	13
4.5 Operação e desempenho	14
4.6 Papel opcional da Inteligência Artificial	14
4.5 Evidências visuais da interface	14
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	17
5.1 Aprendizagem (pré x pós)	17
5.2 Usabilidade (System Usability Scale – SUS)	18
5.3 Síntese dos resultados	19
6 CONCLUSÃO	20
REFERÊNCIAS	22
APÊNDICES	24
Apêndice A — Código do jogo (núcleo)	24
Apêndice B — Banco de dados (SQL)	27
Apêndice C — Avaliação (pré/pós e SUS)	27

1 INTRODUÇÃO

A educação empreendedora tem como propósito principal desenvolver competências que permitam aos indivíduos identificar oportunidades, inovar e criar valor em contextos de incerteza. Para isso, articula conhecimentos de marketing, finanças, operações e liderança à tomada de decisão estratégica e à aprendizagem baseada em ação, com ênfase em experimentação e reflexão (NECK; GREENE, 2011; BACIGALUPO et al., 2016). O empreendedor moderno não é apenas um executor de planos, mas um agente que lida continuamente com a ambiguidade, testa hipóteses de mercado e ajusta estratégias com base em evidências e resultados concretos.

No ambiente educacional, o desafio vai além da simples transmissão de conceitos técnicos — como margem de lucro, fluxo de caixa, custo de aquisição de clientes (CAC), valor do cliente ao longo do tempo (LTV) e retorno sobre investimento (ROI). A formação empreendedora exige o desenvolvimento de raciocínio analítico, pensamento crítico e autonomia para resolver problemas em situações incertas. Isso implica criar experiências de aprendizagem que estimulem a experimentação, a reflexão e o aprendizado a partir do erro, em um processo contínuo de tentativa e ajuste.

Nesse cenário, a gamificação e os jogos educacionais emergem como estratégias eficazes para aumentar o engajamento e potencializar a aprendizagem significativa. A gamificação, entendida como a aplicação de elementos e dinâmicas de jogos em contextos não lúdicos, tem se mostrado uma ferramenta poderosa para motivar o estudante, favorecer a persistência e estimular a aprendizagem ativa (DETERDING et al., 2011; FARDO, 2013). Ao incorporar metas claras, feedback imediato e progressão gradativa de dificuldade, os jogos permitem que o aluno acompanhe seu próprio desempenho e aprenda com suas ações, desenvolvendo uma mentalidade de melhoria contínua.

Além disso, pesquisas em psicologia cognitiva destacam a eficácia da prática de recuperação (retrieval practice), um processo em que o aluno recorda ativamente as informações ao responder perguntas ou resolver desafios. Essa estratégia, amplamente estudada por Roediger e Karpicke (2006), está associada a ganhos significativos na retenção de longo prazo e na transferência de conhecimento para

novas situações. Quando combinada com feedback formativo — isto é, explicações imediatas e corretivas —, ela transforma o erro em uma oportunidade de aprendizado.

Diante dessa perspectiva, este trabalho apresenta o Em Busca do Milhão – Quiz Empresarial, um jogo educacional gamificado voltado ao ensino de Empreendedorismo em cursos de graduação. O jogo foi desenvolvido em Python/Tkinter, opera de forma totalmente offline e utiliza um banco de questões curado em SQLite, com mais de 100 itens categorizados por tema e nível de dificuldade (Fácil, Média e Difícil). Cada questão contém explicações curtas e diretas, elaboradas para reforçar o aprendizado conceitual e evitar ambiguidades.

O jogo adota uma mecânica simples e intuitiva: a cada resposta correta, o jogador ganha pontos que representam faturamento e clientes; a cada erro, perde esses indicadores. Essa lógica transforma o processo de responder perguntas em uma simulação leve e envolvente de tomada de decisão empresarial. O artefato também incorpora embaralhamento das alternativas, controle de repetição e progressão de dificuldade, garantindo variedade e desafio adequado em cada sessão.

Um diferencial importante do jogo é a presença de uma narrativa temática, intitulada “PizzaTech”, que contextualiza a experiência do jogador como gestor de uma pequena startup de entregas. Nessa narrativa, decisões corretas aumentam o faturamento e a base de clientes, enquanto erros reduzem esses valores, simulando o impacto de boas e más decisões de gestão. Essa abordagem narrativa dá sentido às ações do jogador e reforça o vínculo entre teoria e prática, favorecendo a imersão e o aprendizado significativo.

Assim, o Quiz Empresarial combina aspectos cognitivos, emocionais e lúdicos do aprendizado, criando um ambiente que incentiva o estudante a pensar, decidir e aprender de forma ativa. Ao unir elementos de gamificação, prática de recuperação e feedback formativo, o projeto propõe uma alternativa acessível, envolvente e eficaz para o ensino de Empreendedorismo, com potencial de aplicação em diferentes contextos educacionais.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Projetar, desenvolver e avaliar o jogo educacional Em Busca do Milhão – Quiz Empresarial, verificando sua eficácia instrucional — medida por meio do ganho de aprendizagem entre o pré e o pós-teste — e sua usabilidade percebida pelos participantes, mensurada pela Escala de Usabilidade do Sistema (SUS). Busca-se, assim, compreender em que medida um jogo gamificado pode favorecer a aprendizagem de conceitos de empreendedorismo e, ao mesmo tempo, oferecer uma experiência de uso fluida, acessível e agradável para estudantes do ensino superior.

2.2 Objetivos específicos

- a) Delinear o design instrucional e a arquitetura do artefato, descrevendo os principais componentes da interface, o núcleo lógico do jogo, a estrutura de acesso ao banco de dados e as mecânicas de *feedback* e progressão, de modo a garantir coerência entre os objetivos pedagógicos e as funcionalidades técnicas implementadas.
- b) Construir e validar um banco de questões (itens) sem duplicidades, com gabaritos consistentes e explicações conceituais curtas e verificáveis, abordando métricas e fundamentos essenciais de empreendedorismo, como margem de lucro, CAC, LTV, ROI e fluxo de caixa, assegurando a clareza e a precisão do conteúdo apresentado aos estudantes.
- c) Mensurar a aprendizagem e a experiência de uso, aplicando instrumentos de avaliação quantitativa e qualitativa: testes de desempenho (pré e pós-teste) com formas isomorfas para medir o ganho de conhecimento, e a Escala de Usabilidade do Sistema (SUS) para avaliar a percepção dos usuários quanto à facilidade de uso, satisfação e adequação da interface.
- d) Analisar criticamente as limitações e propor oportunidades de evolução do artefato, considerando aprimoramentos como a implementação de relatórios detalhados por tópico, modos de revisão pós-sessão, estudos experimentais com grupo controle, análises de retenção tardia do aprendizado e futuras adaptações para plataformas web ou mobile, mantendo o princípio de baixo custo e acessibilidade institucional.

3 METODOLOGIA

3.1 Tipo de estudo e participantes

O presente estudo caracteriza-se como pesquisa aplicada, de natureza quantitativa e delineamento quase-experimental de medidas repetidas, composta por três etapas principais: pré-teste, intervenção (uso do jogo) e pós-teste. O público participante foi composto por estudantes regularmente matriculados no curso de Engenharia, selecionados por amostragem não probabilística por conveniência, devido à disponibilidade da turma no momento da coleta.

Para garantir robustez estatística, realizou-se uma análise de poder amostral com base em um efeito moderado esperado ($d = 0,50$), considerando nível de significância de 5% e poder de 80%, resultando em amostra mínima estimada de 34 participantes. Por precaução e para prevenir eventuais perdas, o número final de participantes foi ampliado para 40 estudantes.

Foram incluídos no estudo os alunos que possuíam matrícula, e concluíram todas as etapas da pesquisa. Foram excluídos aqueles que faltaram em alguma fase, omitiram respostas em excesso ou apresentaram duplicidade nos registros.

Para assegurar a validade interna, utilizou-se versões equivalentes (isomorfas) dos testes no pré e no pós, embaralhamento aleatório dos itens e *feedback* padronizado após cada resposta.

Os estudantes foram divididos de forma balanceada: metade realizou a forma A no pré-teste e a forma B no pós-teste; a outra metade fez o percurso inverso. Todos os dados coletados foram anonimizados e tratados de forma confidencial.

3.2 Instrumentos

a) Provas de conhecimento (pré e pós-teste).

Foram aplicadas duas provas de múltipla escolha, cada uma composta por 20 questões, com quatro alternativas e apenas uma correta. As questões abrangeram tópicos centrais do ensino de empreendedorismo: validação de ideias, marketing e

funil de vendas, finanças, métricas empresariais, operações e atendimento ao cliente.

A distribuição dos níveis de dificuldade foi planejada da seguinte forma: 40% fáceis, 40% médias e 20% difíceis. Cada prova teve pontuação total de 0 a 100 pontos.

b) Escala de Usabilidade do Sistema (SUS).

A usabilidade do jogo foi avaliada por meio da *System Usability Scale* (SUS), composta por 10 afirmações em escala do tipo *Likert* (1 a 5). O escore final foi calculado segundo o protocolo original de *Brooke* (1996): soma dos ajustes das respostas multiplicada por 2,5, resultando em um valor total variando entre 0 e 100 pontos, onde maiores valores indicam melhor percepção de usabilidade.

c) Pergunta aberta sobre a experiência de uso.

Ao final da aplicação, os alunos responderam a uma pergunta aberta opcional, voltada à percepção de aprendizagem e à experiência de uso (User Experience – UX), permitindo observar aspectos qualitativos complementares à análise quantitativa.

3.3 Procedimentos

Antes da coleta, foram realizados testes de ambiente para verificar o funcionamento do *software*, bem como padronização das instruções dadas aos alunos e sorteio das formas A e B para garantir contrabalanceamento.

A aplicação ocorreu em uma única sessão, com sequência estruturada em quatro etapas:

Pré-teste (10–15 minutos): aplicação da primeira forma do teste, com questões equivalentes às do pós-teste.

Intervenção (25–30 minutos): uso do jogo Em Busca do Milhão – Quiz Empresarial, contendo 20 perguntas embaralhadas, explicações imediatas após cada resposta e feedback visual sobre acertos e erros.

Pós-teste (10–15 minutos): aplicação da forma complementar do teste (B ou A).

Avaliação de usabilidade (SUS) e pergunta aberta (5–10 minutos): preenchimento do questionário e relato de percepções qualitativas.

Todos os resultados — incluindo identificador do participante, forma aplicada, tempos, notas e escores SUS — foram registrados em planilha única, revisada de forma independente para reduzir erros de digitação e inconsistência de dados.

3.4 Análise de dados

Inicialmente, os dados foram verificados quanto à integridade e pareamento (pré e pós-teste do mesmo aluno). Casos incompletos ou inconsistentes foram excluídos.

A equivalência entre as formas A e B foi conferida para assegurar comparabilidade. Foram calculadas as seguintes métricas principais:

- a) Ganho absoluto (Δ) = média do pós-teste menos média do pré-teste;
- b) Ganho normalizado (g) = (pós - pré) / (100 - pré);
- c) Tamanho de efeito (d_z) = média do ganho / desvio-padrão dos ganhos.

A normalidade das diferenças foi avaliada pelo teste de *Shapiro-Wilk*. Quando satisfeita, aplicou-se o teste t pareado; caso contrário, utilizou-se o teste de *Wilcoxon*.

Os intervalos de confiança (IC95%) foram estimados por *bootstrap* (5.000 *reamostragens*) para as métricas de ganho e tamanho de efeito.

Os resultados da Escala SUS foram apresentados em termos de média, desvio-padrão, mediana e quartis (P25 e P75). Também foi explorada a correlação de *Spearman* entre o desempenho no jogo e a percepção de usabilidade.

O nível de significância adotado foi $p < 0,05$, e aplicou-se correção FDR em análises múltiplas, quando necessário.

4 DESENVOLVIMENTO DO ARTEFATO

4.1 Arquitetura geral

O jogo Em Busca do Milhão — Quiz Empresarial foi desenvolvido como um aplicativo desktop, implementado na linguagem Python, utilizando a biblioteca Tkinter para interface gráfica e o banco de dados SQLite para armazenamento local, seguindo a abordagem offline-first, ou seja, totalmente funcional sem depender de conexão com a internet.

A estrutura do sistema é composta por três camadas principais, projetadas de forma modular para facilitar manutenção e futuras expansões:

- (i) Camada de interface (Tkinter): responsável por toda a interação com o usuário, incluindo botões, rótulos, menus, telas modais e janelas secundárias (como História, Regras e Quiz).
- (ii) Camada de lógica ou motor do jogo (game engine): controla o fluxo da partida, o placar (faturamento e clientes), os eventos de acerto e erro, o tempo de resposta e a exibição de feedbacks.
- (iii) Camada de dados: gerencia a leitura, gravação e filtragem das informações contidas no banco de dados, além das políticas de curadoria e seleção de questões. Essa separação entre interface, lógica e dados permite que o sistema seja facilmente atualizado, garantindo desempenho estável e consistência funcional, mesmo em computadores com recursos limitados.

4.2 Esquema de dados

O banco local (quiz.sqlite3) é o núcleo de persistência da aplicação, armazenando o repositório de questões curadas e validadas pedagogicamente.

No modelo conceitual, adota-se a tabela perguntas, com os campos: (id, enunciado, a, b, c, d, correta, explicacao, topico, dificuldade).

Na implementação prática, o banco segue a convenção da tabela questions, estruturada da seguinte forma: id INTEGER PRIMARY KEY, question TEXT, o1 TEXT, o2 TEXT, o3 TEXT, o4 TEXT, correct INTEGER, explanation TEXT, difficulty TEXT, topic TEXT.

Foram criados índices específicos sobre os campos difficulty e topic para acelerar as consultas durante a montagem da sessão de jogo. O banco contém mais de 100 questões, cada uma acompanhada de gabarito e explicação curta, revisadas manualmente. Esse repositório foi planejado para oferecer abrangência temática

(marketing, finanças, operações e métricas) e equilíbrio entre níveis de dificuldade.

4.3 Motor do jogo

O motor do jogo (game engine) é o responsável por controlar toda a lógica de funcionamento do Quiz Empresarial.

Cada sessão contém 20 perguntas sorteadas de acordo com o nível de dificuldade escolhido. O jogador inicia com um saldo de R\$ 3.000,00 e 8 clientes, e cada resposta correta adiciona R\$ 1.000,00 e +1 cliente, enquanto cada erro subtrai os mesmos valores. Quando o caixa e o número de clientes chegam a zero, ocorre o “fim de jogo”, simbolizando a falência da empresa virtual.

O motor realiza as seguintes funções principais:

- Seleção das questões conforme o nível escolhido (Fácil, Média ou Difícil), com distribuição proporcional e representativa;
- Embaralhamento das alternativas a cada exibição, garantindo aleatoriedade e evitando padrões previsíveis;
- Registro automático de acertos e erros, exibindo feedback imediato com explicações curtas e conceituais sobre termos como CAC, LTV, ROI, margem de lucro, NPS, churn, ponto de equilíbrio e fluxo de caixa;
- Controle de tempo para leitura e resposta, incluindo o botão “Próxima pergunta”, que permite avançar antes do tempo limite, tornando a experiência mais dinâmica e fluida.

Com essas características, o motor do jogo busca equilibrar desafio e acessibilidade, estimulando o aprendizado por prática ativa e reforço imediato.

4.4 Seleção e curadoria de itens

A curadoria dos itens é uma das etapas mais importantes do projeto, garantindo qualidade pedagógica, precisão conceitual e diversidade de temas.

Para isso, foram implementadas rotinas automáticas e revisões manuais com os seguintes critérios:

Deduplicação semântica: uso de análise textual baseada no coeficiente de *Jaccard* para identificar e eliminar questões muito semelhantes, assegurando variedade.

Limitação por tópico: definição de um número máximo de questões por tema (*MAX_PER_TOPIC*), evitando concentração excessiva em um único conceito (por exemplo, muitas questões sobre *CAC*).

Correção de fórmulas e consistência matemática: verificação automática de questões que envolvem cálculos simples (como *ROI* ou *margem de contribuição*), substituindo alternativas incorretas por valores padronizados.

Padronização das explicações: quando a justificativa original do item é incompleta, o sistema substitui automaticamente por uma explicação canônica, alinhada ao gabarito correto.

Esses procedimentos asseguram um banco de dados confiável, coerente e pronto para uso educativo, reduzindo o risco de erros conceituais e duplicidades.

4.5 Operação e desempenho

O Quiz Empresarial foi desenvolvido para operar 100% offline, dispensando qualquer acesso à internet após a instalação.

Durante o início da sessão, o sistema realiza o pré-carregamento dos itens em memória (pool), filtrando por dificuldade e tópico, o que otimiza a seleção posterior. Um carregador visual com barra de progresso (loader) é exibido ao usuário durante esse processo, reduzindo a percepção de espera.

Após o carregamento, todas as interações tornam-se praticamente instantâneas, garantindo uma experiência fluida e contínua.

A lógica interna foi construída de forma determinística, com aleatoriedade apenas nos pontos onde ela é desejada — como a ordem das alternativas e a amostragem de questões dentro das restrições pedagógicas definidas.

4.6 Papel opcional da Inteligência Artificial

Durante a fase de desenvolvimento, foi testada uma integração opcional com o modelo Gemini, utilizada exclusivamente para gerar variações de perguntas e aumentar a diversidade semântica do banco de itens.

Entretanto, na versão final e durante os testes de avaliação acadêmica, essa função foi desativada, garantindo que o jogo operasse apenas com o banco curado localmente, de forma auditável e reproduzível.

Essa abordagem assegura transparência e consistência pedagógica, mantendo o

controle humano sobre a qualidade e validade das questões.

4.5 Evidências visuais da interface

A navegação inicia nas telas de entrada do Quiz Empresarial. Como ilustrado na Figura 1, a interface apresenta (a) o menu principal com os comandos “Jogar”, “História” e “Regras” e (b) a história da empresa, que contextualiza a jornada do jogador e vincula as mecânicas de pontuação a decisões de gestão.

Na etapa de preparação, o usuário consulta as regras e escolhe a dificuldade da sessão. Conforme mostrado na Figura 2, vê-se (a) a tela de regras, que detalha ganhos e perdas por acertos/erros e a condição de término, e (b) a seleção de dificuldade (Fácil/Média/Difícil), que calibra a distribuição dos itens na sessão.

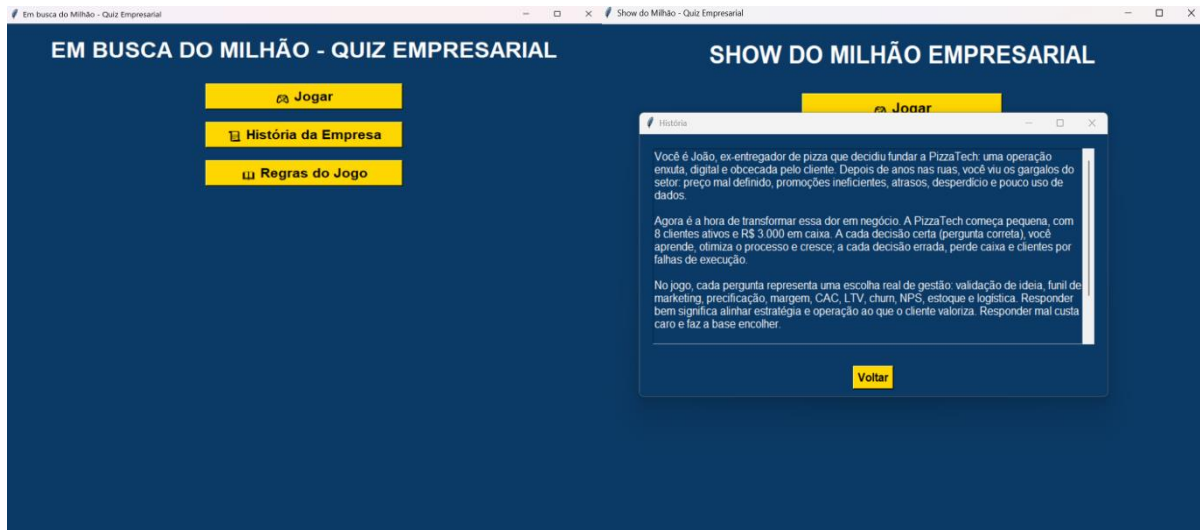
O ciclo de pergunta é composto por apresentação do enunciado, seleção de alternativa e feedback imediato. A Figura 3 exemplifica (a) o estado neutro da questão — com enunciado central, quatro alternativas e placar de faturamento/clientes — e (b) o estado de acerto, em que a alternativa correta é destacada e uma explicação curta reforça o conceito avaliado.

Quando ocorre um erro, o sistema evidencia a alternativa correta e exibe justificativa objetiva, mantendo a consistência do feedback formativo. A Figura 4 mostra (a) o estado de erro, com indicação explícita da resposta correta, e (b) a tela de término da sessão, apresentada quando se atinge a condição de fim de jogo (caixa e clientes zerados), com opção de reinício.

Figura 1 – Telas de entrada do sistema

(a) Menu principal

(b) História da empresa

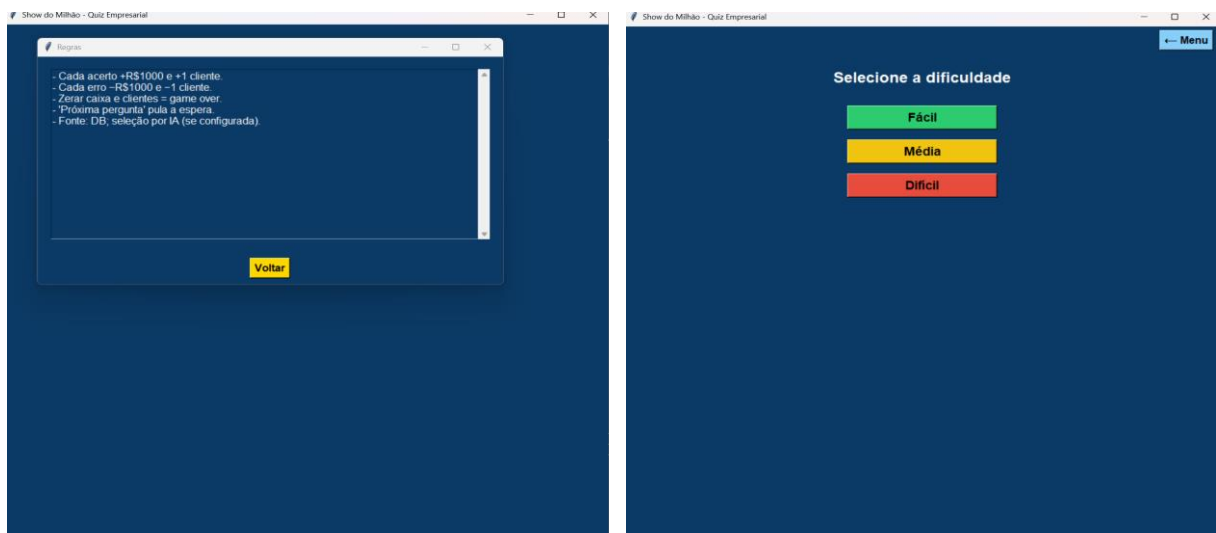


Fonte: Autoria própria (2025).

Figura 2 – Preparação da sessão

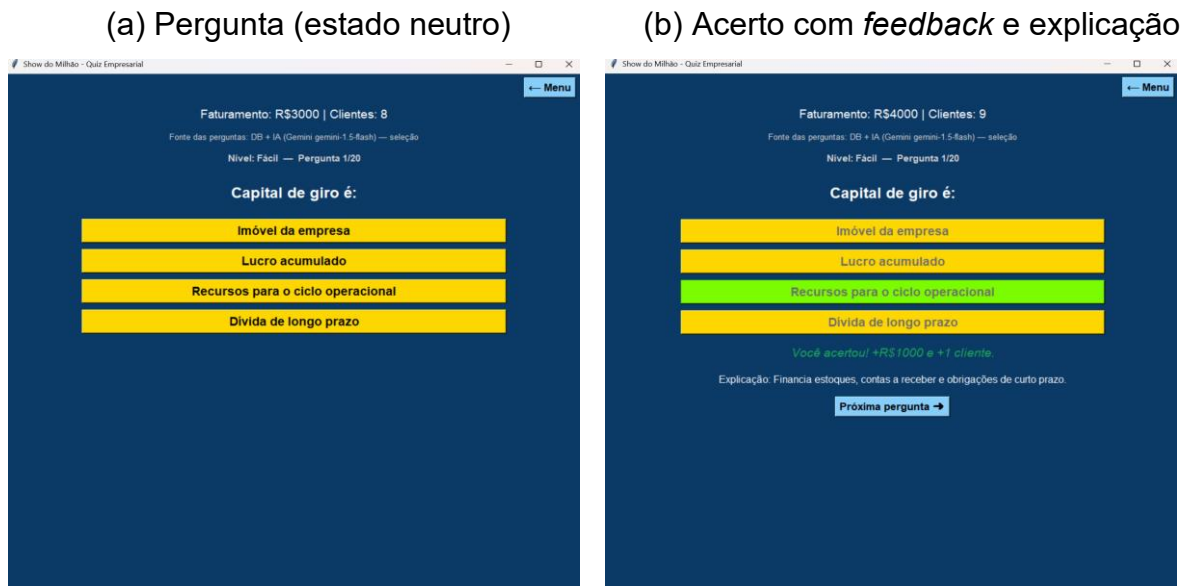
(a) Regras do jogo

(b) Seleção de dificuldade



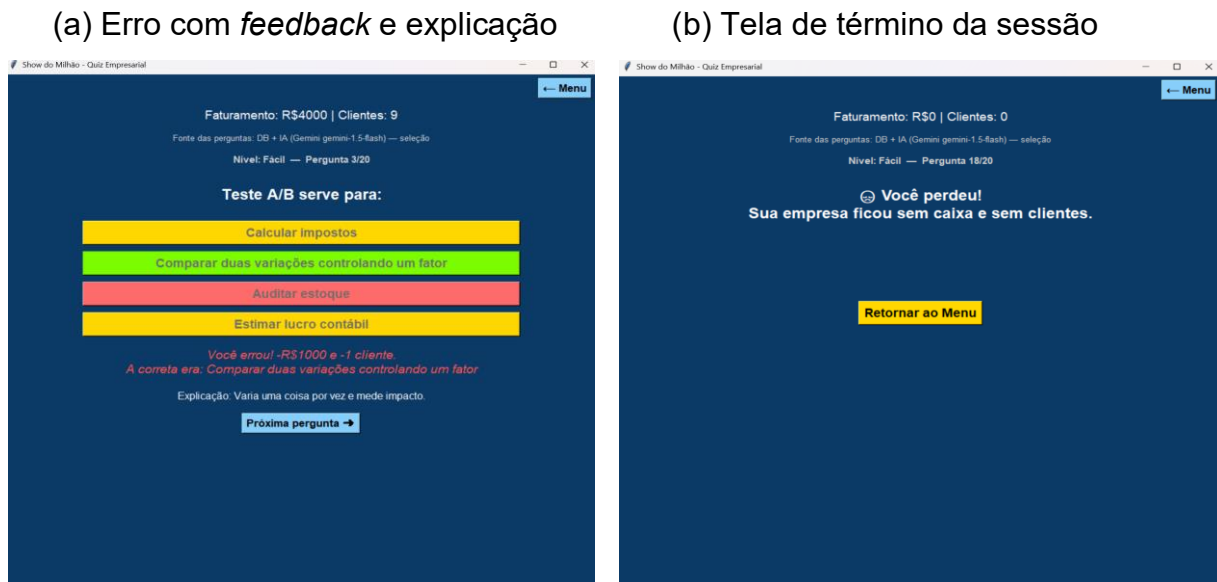
Fonte: Autoria própria (2025)

Figura 3 – Ciclo de perguntas – neutro e acerto



Fonte: Autoria própria (2025).

Figura 4 – Ciclo de pergunta – erro e encerramento



Fonte: Autoria própria (2025)

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Aprendizagem (pré x pós)

Os resultados obtidos demonstram que o Em Busca do Milhão – Quiz Empresarial gerou ganhos de aprendizagem consistentes entre o pré e o pós-teste. Como apresentado na Tabela 1, a média inicial dos participantes foi de 55,81 pontos, enquanto a média após a intervenção foi de 68,78 pontos, representando um ganho absoluto médio de 12,97 pontos. Esse aumento está acompanhado de um intervalo de confiança de 95% entre 11,31 e 14,52, o que sugere alta precisão das estimativas e baixa variabilidade amostral.

O tamanho de efeito pareado (Cohen's $d_z = 2,38$) indica impacto elevado da intervenção, uma vez que valores acima de 0,80 já são considerados grandes em pesquisas educacionais. A variabilidade dos deltas ($DP = 5,46$) reforça que os participantes, em geral, apresentaram melhora significativa e consistente.

O ganho normalizado médio ($g = 0,307$) — apresentado também na Tabela 1 — classifica o desempenho dentro da faixa tradicionalmente interpretada como moderado. Tal resultado se alinha à literatura sobre prática de recuperação, que indica que atividades que exigem recordar conteúdos acompanhadas de feedback imediato tendem a elevar o desempenho em avaliações posteriores.

Dessa forma, os dados sugerem que o jogo contribuiu de maneira mensurável para a compreensão de conceitos-chave de empreendedorismo, especialmente quando associado a explicações curtas, alternativas embaralhadas e progressão de dificuldade.

Tabela 1 – Desempenho de aprendizagem (pré e pós)

Indicador	Valor
Média do pré-teste	55,81
Média do pós-teste	68,78
Ganho absoluto	+12,97
IC95% do ganho absoluto	[11,31 ; 14,52]
Desvio-padrão dos deltas	5,46

Tamanho de efeito pareado (dz)	2,38
Ganho normalizado (g de Hake)	0,307
IC95% do ganho normalizado	[0,260 ; 0,357]

Fonte: elaboração própria 2025 (dados, N = 40)

5.2 Usabilidade (System Usability Scale – SUS)

Os resultados de usabilidade avaliados pela System Usability Scale (SUS) estão apresentados na Tabela 2. O escore médio obtido foi de 56,9 pontos, o que classifica a usabilidade como regular segundo os padrões de interpretação da escala. Ainda que não atinja o patamar considerado ideal (cerca de 68 pontos), o resultado indica uma experiência de uso coerente com produtos em estágio intermediário de desenvolvimento.

A distribuição dos escores, com desvio-padrão de 5,3, sugere que a percepção de usabilidade foi relativamente homogênea entre os participantes. Os percentis (P5 até P95) mostram que a maioria dos participantes situou sua percepção entre valores medianos, reforçando que não houve discrepâncias extremas.

Do ponto de vista qualitativo, a análise dos valores sugere oportunidades de aprimoramento em aspectos como microtextos, contraste visual, hierarquia de informações e fluidez da navegação. Esses elementos são particularmente importantes em jogos educacionais, nos quais clareza e rapidez de entendimento influenciam diretamente o engajamento e a sensação de controle do usuário.

Tabela 2 – Estatísticas da *System Usability Scale* (SUS)

Indicador	Valor
SUS médio	56,9
Desvio-padrão	5,3
Percentil 5 (P5)	47,5
Percentil 25 (P25)	52,5
Mediana (P50)	57,5
Percentil 75 (P75)	60,0
Percentil 95 (P95)	65,0

Fonte: elaboração própria 2025 (dados , N = 40)

5.3 Síntese dos resultados

A análise integrada dos dados permite afirmar que o Em Busca do Milhão – Quiz Empresarial apresentou desempenho pedagógico promissor. Em primeiro lugar, observou-se melhora significativa na aprendizagem dos participantes, com aumento consistente entre pré e pós-teste, sustentado por intervalo de confiança estreito e por um tamanho de efeito elevado. Esses resultados reforçam que a combinação de prática de recuperação, feedback imediato e progressão de dificuldade — elementos centrais do design do jogo — exerce impacto positivo sobre a consolidação dos conhecimentos de empreendedorismo.

Em relação à experiência de uso, a usabilidade foi classificada como regular segundo a System Usability Scale (SUS). Isso indica que o sistema é funcional e compreensível, porém ainda demanda aprimoramentos na interface e na fluidez da navegação para atingir patamares de usabilidade considerados ideais para aplicações educacionais. Os achados sugerem a necessidade de ajustes pontuais em microtextos, hierarquias visuais e mecanismos de retorno entre telas, que podem contribuir para uma experiência mais intuitiva.

De forma geral, os resultados convergem para a conclusão de que o jogo possui potencial pedagógico relevante, especialmente por aproximar a resolução de questões de decisões gerenciais simuladas e por oferecer um ambiente de aprendizagem ativo, no qual erros e acertos são imediatamente relacionados a métricas de negócio. Essa característica favorece a motivação e auxilia na retenção de conteúdo, aspectos amplamente valorizados em práticas contemporâneas de educação empreendedora.

6 CONCLUSÃO

Este trabalho apresentou o Em Busca do Milhão – Quiz Empresarial, um jogo educacional gamificado projetado para apoiar o ensino de empreendedorismo no ensino superior por meio de prática ativa, tomada de decisão simulada e feedback imediato. O artefato foi desenvolvido em Python/Tkinter com funcionamento

completamente offline, utilizando um banco de questões curado em SQLite que reúne itens validados, explicações concisas e variedade temática em áreas-chave como validação de ideia, marketing, métricas de negócio e finanças. A mecânica central — em que acertos e erros influenciam faturamento e número de clientes — aproxima o estudante de situações encontradas em cenários reais de gestão, incentivando reflexão e reforço conceitual ao longo de cada sessão.

A avaliação empírica, baseada em delineamento quase-experimental com pré e pós-teste isomorfos, demonstrou ganhos de aprendizagem consistentes, com aumento significativo no desempenho médio dos participantes e tamanho de efeito elevado. Além disso, a análise de usabilidade pela System Usability Scale (SUS) revelou um nível regular de experiência de uso, suficiente para garantir funcionalidade geral, mas indicando oportunidades de melhoria na interface e na fluidez da navegação. Esses achados sustentam a viabilidade do recurso como apoio pedagógico em disciplinas de empreendedorismo, especialmente pela capacidade de promover aprendizagem ativa a baixo custo técnico e sem dependência de serviços externos.

Do ponto de vista institucional, o jogo apresenta vantagens relevantes: operação offline, infraestrutura leve, auditabilidade integral do banco de questões e reprodutibilidade dos resultados. Tais características permitem adoção em laboratórios com recursos limitados, uso em ambientes com acesso restrito à internet e replicação do estudo em outras turmas ou instituições.

As principais contribuições deste estudo incluem: a) o desenvolvimento de um artefato gamificado coerente com os objetivos instrucionais do ensino de empreendedorismo, incorporando feedback imediato, progressão de dificuldade e mecânicas que simulam métricas de negócio;

b) a construção de um pipeline robusto de curadoria, garantindo itens sem duplicidade, explicações padronizadas e precisão conceitual em temas como CAC, LTV, ROI, margem, NPS, churn e ponto de equilíbrio;

c) a elaboração de um protocolo de avaliação reprodutível, integrando medidas de desempenho (pré, pós, ganho absoluto e ganho normalizado) e indicadores de usabilidade (SUS), com registros organizados em planilhas e scripts automatizados.

Apesar de seus méritos, o estudo apresenta limitações: utilização de amostragem por conveniência, ausência de grupo controle simultâneo e ênfase na aprendizagem imediata, sem mensuração de retenção ao longo do tempo. Essas restrições não comprometem a validade dos resultados, mas orientam interpretações prudentes e sugerem que o artefato ainda pode ser explorado em cenários experimentais mais abrangentes.

Em síntese, o Em Busca do Milhão – Quiz Empresarial demonstrou potencial significativo como ferramenta de apoio ao ensino de empreendedorismo, especialmente por fomentar engajamento, favorecer a prática deliberada e transformar conceitos abstratos em decisões aplicadas. Com investimentos adicionais em experiência do usuário, ampliação do banco de itens e estudos com controle mais rigoroso, o recurso tende a se consolidar como uma solução eficaz, acessível e escalável para cursos de graduação.

REFERÊNCIAS

FARDO, Michele Lopes. A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. RENOTE – Revista Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre, v. 11, n. 1, 2013. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/41629> . Acesso em: 19 set. 2025

KLOCK, Ana C. T.; CARVALHO, M. F.; ROSA, B. E.; GASPARINI, I. Análise das técnicas de gamificação em ambientes virtuais de aprendizagem. RENOTE – Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 12, n. 2, 2014. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/53496> . Acesso em: 19 set. 2025.

PADRINI-ANDRADE, L. et al. Avaliação da usabilidade de um sistema de triagem com protocolo de Manchester. Revista Paulista de Pediatria, 2018. (Artigo em

português que emprega a System Usability Scale). Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rpp/a/T5sJ3dTFcZJrxLhRv9XBQhM/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 19 set. 2025.

OLIVEIRA, L. H.; BORUCHOVITCH, E.; SANTOS, A. A. A. A autorregulação, avaliação e promoção da aprendizagem: contribuições da psicologia educacional. *Psicologia Escolar e Educacional*, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pee/a/jQZfmHL5v3PqLpw8kNG8FtM/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 20 set. 2025.

SAUAIA, A. C. A.; ROSAS, A. R. O jogo de empresas no processo de aprendizagem em Administração. *Revista de Administração Contemporânea (RAC)*, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rac/a/cRmGhJJXF8sgSgHwThjpZRj/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 20 set. 2025.

DETERDING, Sebastian *et al.* From game design elements to gamefulness: defining "gamification". In: PROCEEDINGS OF THE 15TH INTERNATIONAL ACADEMIC MINDTREK CONFERENCE, 2011, Tampere. Anais [...]. New York: ACM, 2011. p. 9-15. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/2181037.2181040>. Acesso em: 21 set. 2025.

NECK, Heidi M.; GREENE, Patricia G. Entrepreneurship education: known worlds and new frontiers. *Journal of Small Business Management*, v. 49, n. 1, p. 55-70, jan. 2011. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1111/j.1540-627X.2010.00314.x>. Acesso em: 21 set. 2025.

BANGOR, Aaron; KORTUM, Philip; MILLER, James. Determining what individual SUS scores mean: adding an adjective rating scale. *Journal of Usability Studies*, v. 4, n. 3, p. 114–123, 2009. Disponível em: https://uxpajournal.org/wp-content/uploads/sites/7/pdf/JUS_Bangor_May2009.pdf. Acesso em: 22 set. 2025.

ROEDIGER, Henry L.; KARPICKE, Jeffrey D. The power of testing memory: Basic research and implications for educational practice. *Perspectives on Psychological*

Science, v. 1, n. 3, p. 181-210, 2006. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1111/j.1745-6916.2006.00012.x>. Acesso em: 22 set. 2025.

DETERDING, Sebastian; DIXON, Dan; KHALED, Rilla; NACKE, Lennart. From game design elements to gamefulness: defining gamification. In: *Proceedings of MindTrek 2011*. ACM, 2011. Disponível em: <https://gamification-research.org/wp-content/uploads/2011/04/02-Deterding-Khaled-Nacke-Dixon.pdf>. Acesso em: 25 set. 2025

DICHEV, Christo; DICHEVA, Darina. Gamifying education: what is known, what is believed and what remains uncertain. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, v. 14, n. 9, 2017. Disponível em: <https://educationaltechnologyjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s41239-017-0042-5>. Acesso em: 25 set. 2025

Apêndice B — Banco de dados (SQL)

id	question	o1	o2	o3
1	1. O que é fluxo de caixa?	Entrada e saída de dinheiro ao longo do tempo	Relatório de vendas futuras	Saldo bancário
2	2. Qual é o objetivo principal do marketing?	Gerar demanda e vendas	Criar burocracia interna	Aumentar estoques
3	3. O que é ticket médio?	Receita dividida pela quantidade de vendas	Número de clientes novos por mês	Custo médio por cliente
4	4. Persona representa:	Um perfil semi-fictício do cliente ideal	Qualquer pessoa que visita o site	Apenas quem compra
5	5. ICP (Ideal Customer Profile) descreve:	O tipo de empresa/cliente com maior fit	O funcionário que decide a compra	O fornecedor ideal
6	6. KPI significa:	Indicador-chave de desempenho	Índice de preço internacional	Imposto de consumo
7	7. O que é churn?	Percentual de clientes que cancelam	Percentual de lucros	Clientes que não retornam
8	8. NPS mede:	Probabilidade de recomendação	Tempo de entrega	Custo logístico
9	9. CAC é:	Custo para adquirir um cliente	Lucro por cliente	Custo do produto
10	10. LTV é:	Receita total esperada por cliente	Lucro de uma campanha	Custo fixo mensal
11	11. Break-even indica:	Ponto em que não há lucro nem prejuízo	O máximo de clientes possíveis	Preço ótimo
12	12. Curva ABC serve para:	Priorizar itens por impacto no estoque	Calcular taxa de juros	Definir salários
13	13. Princípio de Pareto (80/20) diz que:	Poucos fatores geram a maior parte do resultado	Todo cliente compra igualmente	80% dos custos
14	14. CSAT mede:	Satisfação do cliente	Tempo de resposta	Custo por atendimento
15	15. SLA de atendimento é:	Acordo sobre prazos/níveis de serviço	Script de vendas	Planilha de estoque
16	16. Onboarding do cliente é:	Processo para ensinar e ativar o uso	Cobrança recorrente	Compra por impulso
17	17. Upsell é:	Vender uma versão superior do produto	Vender um item complementar	Vender com preço mais baixo
18	18. Cross-sell é:	Vender item complementar	Trocar fornecedor	Cancelar assinatura
19	19. Proposta de valor explica:	Por que o cliente deve escolher você	Os custos internos	As metas do time
20	20. MVP é:	Versão mínima para testar valor	Produto final sem bugs	Plano de marketing
21	21. Mapa de jornada do cliente mostra:	Etapas do relacionamento e pontos de contato	Apenas o funil interno	Organograma
22	22. Teste A/B serve para:	Comparar duas variações controlando um fator	Estimar lucro contábil	Auditar estoque
23	23. CRM ajuda a:	Organizar relacionamento e histórico	Emitir imposto	Gerir frota
24	24. Cohort é:	Grupo de clientes com mesma data/atributo de início	Grupo aleatório	Base total
25	25. Market share é:	Participação de mercado	Lucro líquido	Crescimento trimestral
26	26. MQL significa:	Lead qualificado por marketing	Meta de qualidade logística	Margem de lucro
27	27. Retenção significa:	Manter clientes ativos no tempo	Reduzir estoque	Trabalhar com fornecedores
28	28. SEO é um canal:	Orgânico de busca	Pago de anúncios	De indicação de outros clientes

Apêndice C — Avaliação (pré/pós e SUS)

participant	pre_scorepost_score	diff	q_norm	
1	72,7	90,3	17,6	0,644
3	51,2	63,1	12	0,245
4	56,1	72,2	16,1	0,366
5	59,9	88,7	8,9	0,221
6	47,9	51,6	3,6	0,07
7	55,8	59	3,1	0,071
8	55,8	70,9	15,1	0,341
9	38,3	63,5	25,2	0,409
10	66	80,4	14,4	0,425
11	61,8	71,9	10,1	0,205
12	48,6	73	24,4	0,464
13	54,1	68,4	14,3	0,311
14	60,9	74,4	13,5	0,346
15	53,2	67,5	14,3	0,307
16	53,4	65,6	12,2	0,263
17	41,3	52,6	11,3	0,192
18	61,4	66,5	5,1	0,133
19	57	72,8	15,7	0,366
20	56,6	71	12,5	0,3
21	48,5	60	11,5	0,228
22	72,3	83,3	11	0,396
23	57,4	58,9	2,6	0,06
24	51,9	64,4	12,4	0,259
25	76,1	98,4	22,2	0,931
26	55,4	66,7	11,9	0,244
27	41,3	49,4	8,1	0,138
28	51,8	58,2	6,5	0,134
29	32,9	40,2	7,2	0,108
30	66,1	77,6	11,3	0,336
31	51,6	58,2	6,5	0,135
32	48,4	68,5	21,1	0,41
33	66,5	78	11,4	0,341
34	39,3	52,9	13,6	0,223
35	61,2	82	20,8	0,536
36	75,1	56,3	-18,7	-0,817
37	49,2	61	11,8	0,232
38	43,8	58,6	14,8	0,263
39	70,4	87,4	17	0,574
40	75,5	85,4	11,9	0,449
41	52,5	55,8	3,3	0,089