EVENTO ON-LINE
ConBRepro
XVI CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
02 a 04 de dezembro de 2026
Inovação e Transformação Digital como Estratégia Competitiva nas Engenharias

Engenharia de Produção em Jogo: Desenvolvimento de um Quiz Digital para Aproximar o Ensino Médio da Profissão

Márcia de Fátima Morais
Engenharia de Produção Agroindustrial - UNESPAR
Gustavo de Souza Viana
Engenharia de Produção Agroindustrial - UNESPAR
Bruna Maria Gerônimo
Engenharia de Produção Agroindustrial – UNESPAR
Rony Peterson da Rocha
Engenharia de Produção Agroindustrial – UNESPAR
Rubya Vieira de Mello Campos
Engenharia de Produção Agroindustrial – UNESPAR

Resumo: A Engenharia de Produção caracteriza-se pela amplitude de suas áreas de conhecimento e possibilidades de atuação profissional, o que pode dificultar a compreensão da profissão por estudantes sem contato prévio com a área. Recursos educacionais digitais constituem uma possibilidade para apresentar conhecimentos e situações profissionais de forma contextualizada e interativa. Este estudo teve como objetivo apresentar o desenvolvimento de um jogo educacional digital, estruturado na forma de quiz e direcionado a estudantes do Ensino Médio, com a finalidade de proporcionar maior contato com a Engenharia de Produção e suas possibilidades de atuação. A pesquisa é aplicada, qualitativa e descritiva, e envolveu revisão bibliográfica, levantamento das áreas da Engenharia de Produção, definição dos objetivos pedagógicos, elaboração e revisão das situações-problema e implementação do recurso digital. Como resultado, foi desenvolvido o "Quiz: Descubra a Engenharia de Produção", composto por um banco de 100 questões contextualizadas e por uma versão digital organizada em rodadas de 10 questões, com níveis de dificuldade, limite de tempo, pontuação, sistema de combo, *ranking* e *feedback* informativo. As questões contemplam diferentes áreas da Engenharia de Produção em contextos industriais, agroindustriais e de serviços, com linguagem adaptada ao público-alvo, e cada uma combina situação-problema, alternativas e informação complementar no recurso "Você sabia?". O quiz foi concebido para visitas a escolas, feiras de profissões e outras ações de aproximação entre universidade e Educação Básica. Esta etapa não incluiu testes com o público-alvo; assim, seus efeitos sobre aprendizagem, motivação e escolha profissional deverão ser investigados em estudos futuros.

Palavras-chave: Engenharia de Produção, Ensino Médio, Escolha profissional, Gamificação, Jogos educacionais digitais.

Industrial Engineering in Play: Development of a Digital Quiz to Introduce High School Students to the Profession

Abstract: Industrial Engineering is characterized by the breadth of its areas of knowledge and career opportunities, which may make the profession difficult to understand for students with no prior exposure to the field. Digital educational resources offer a way to present knowledge and professional situations in a contextualized and interactive manner. This study aimed to present the development of a digital educational game, structured as a quiz and designed for high school

students, to provide greater exposure to Industrial Engineering and its career opportunities. The study is applied, qualitative, and descriptive, and involved a literature review, identification of Industrial Engineering areas, definition of pedagogical objectives, development and revision of problem situations, and implementation of the digital resource. As a result, the "Discover Industrial Engineering Quiz" was developed, comprising a bank of 100 contextualized questions and a digital version organized into rounds of 10 questions, with difficulty levels, time limits, scoring, a combo system, a ranking, and informative feedback. The questions cover different areas of Industrial Engineering in industrial, agroindustrial, and service contexts, using language adapted to the target audience, and each one combines a problem situation, answer alternatives, and complementary information through a "Did you know?" feature. The quiz was designed for school visits, career fairs, and other initiatives connecting universities and basic education. This stage did not include testing with the target audience; therefore, its effects on learning, motivation, and career choice should be investigated in future studies.

Keywords: Industrial Engineering, High school, Career choice, Gamification, Digital educational games.

1. Introdução

O ingresso no Ensino Superior representa uma etapa importante na trajetória dos estudantes, marcada pela escolha do curso e de uma possível área de atuação profissional. Esse processo envolve diferentes motivações e pode ser influenciado por interesses pessoais e pelos contextos familiar e social, conforme apontam Ribeiro et al. (2018). Nesse momento, o conhecimento sobre os cursos de graduação e suas possibilidades de atuação também se torna relevante, uma vez que o acesso a essas informações pode contribuir para a escolha profissional, como destacam Serafim e Santos (2022).

Nesse contexto, metodologias ativas e recursos digitais ampliaram as possibilidades de trabalhar conteúdos e promover a participação dos estudantes. Diesel, Baldez e Martins (2017) destacam práticas que favorecem autonomia, reflexão e problematização, enquanto Novaes et al. (2021) ressaltam que as metodologias ativas colocam o estudante em posição mais participativa, envolvendo-o em atividades de análise, pesquisa e tomada de decisão. Os jogos educacionais e a gamificação integram essas possibilidades e, quando associados a objetivos de aprendizagem, podem combinar conteúdo, interação e desafio. Savi e Ulbricht (2008) discutem suas contribuições e dificuldades no contexto educacional. Dichev e Dicheva (2017), por sua vez, ressaltam que seus resultados dependem do planejamento da atividade, do contexto de aplicação e das evidências obtidas.

Na Engenharia de Produção, diferentes trabalhos relatam o uso de jogos como apoio ao ensino. Novais et al. (2021) identificaram experiências envolvendo jogos de empresas, *serious games* e gamificação. Araújo et al. (2023), Guimarães e Santos (2025), Silva, G. (2024) e Silva, M. (2024) também apresentam propostas voltadas ao ensino de conteúdos e ao desenvolvimento de competências na área. Entretanto, grande parte dessas experiências foi desenvolvida com estudantes do Ensino Superior, indicando uma possibilidade ainda pouco explorada: utilizar recursos digitais também para apresentar a Engenharia de Produção aos estudantes do Ensino Médio, aproximando-os de suas áreas de atuação e dos problemas enfrentados por esses profissionais.

Segundo a Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO, 2026), a Engenharia de Produção atua no projeto, implantação, operação e melhoria de sistemas produtivos de bens e serviços, integrando pessoas, materiais, tecnologias, informações e energia e considerando seus impactos sociais e ambientais. Por sua abrangência, nem sempre é simples para estudantes do Ensino Médio compreender as atribuições desse profissional. Uma possibilidade de aproximação consiste em apresentar situações cotidianas que evidenciem a aplicação desses conhecimentos na indústria, serviços, logística, saúde, tecnologia, setor público e sistemas agroindustriais.

Assim, este artigo tem como objetivo apresentar o desenvolvimento de um jogo educacional digital, estruturado na forma de quiz e direcionado a estudantes do Ensino Médio, com a finalidade de proporcionar maior contato com a Engenharia de Produção e suas diferentes possibilidades de atuação profissional. O recurso é composto por situações-problema contextualizadas, que permitem aos estudantes ter contato com aspectos da profissão mesmo sem conhecimentos prévios específicos da área. Para isso, realizou-se uma pesquisa aplicada, de abordagem qualitativa e caráter descritivo, que compreendeu revisão da literatura, definição dos conteúdos a partir das áreas da Engenharia de Produção, elaboração e revisão de um banco de questões e implementação da versão digital do quiz.

Além desta introdução, o artigo está organizado em outras quatro seções. A seção 2 descreve a metodologia adotada; a seção 3 apresenta o referencial teórico sobre metodologias ativas, jogos educacionais digitais, gamificação, uso de jogos na Engenharia de Produção e escolha profissional; a seção 4 apresenta e discute o recurso desenvolvido, suas possibilidades de utilização e limitações; e a seção 5 traz as conclusões e as propostas de continuidade da pesquisa.

2. Metodologia

A pesquisa caracteriza-se como aplicada, qualitativa e descritiva. É aplicada por estar direcionada ao desenvolvimento de um recurso educacional destinado a apresentar as áreas e possibilidades de atuação da Engenharia de Produção a estudantes do Ensino Médio (THIOLLENT, 2009). A abordagem qualitativa está relacionada à seleção e organização dos conteúdos e às decisões pedagógicas adotadas durante o desenvolvimento do recurso (DENZIN; LINCOLN, 2006), enquanto o caráter descritivo decorre da apresentação e sistematização do processo de elaboração do quiz, de sua estrutura e de seus conteúdos (GIL, 2026).

Quanto aos procedimentos técnicos, realizou-se pesquisa bibliográfica para fundamentar a concepção do recurso, contemplando metodologias ativas, jogos educacionais digitais, aprendizagem baseada em jogos, gamificação, ensino de Engenharia de Produção e escolha profissional. Conforme Boccato (2006), a pesquisa bibliográfica permite o levantamento e a análise da produção publicada sobre determinado tema.

O desenvolvimento foi organizado em oito etapas: (1) revisão da literatura sobre jogos educacionais, aprendizagem baseada em jogos, gamificação e metodologias ativas; (2) levantamento de estudos sobre jogos no ensino de Engenharia de Produção; (3) identificação das áreas da Engenharia de Produção; (4) definição do público-alvo e dos objetivos pedagógicos; (5) definição da arquitetura das questões; (6) elaboração e revisão das situações-problema; (7) organização do banco de 100 questões; e (8) estruturação e implementação da versão digital do quiz. A definição dos conteúdos tomou como referência as áreas da Engenharia de Produção apresentadas pela Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO, 2026). A partir dessa classificação, foram selecionados problemas e situações profissionais que pudessem ser apresentados em linguagem acessível aos estudantes do Ensino Médio, sem reproduzir conteúdos específicos da graduação.

As questões foram estruturadas com situação-problema, quatro alternativas, indicação da resposta correta e *feedback* informativo por meio da seção "Você sabia?". Os enunciados contemplaram situações industriais, agroindustriais e de serviços e foram elaborados de modo a dispensar conhecimentos técnicos prévios específicos da Engenharia de Produção.

O desenvolvimento ocorreu em ciclos de elaboração e revisão interna, considerando critérios como clareza, adequação da linguagem ao público-alvo, correspondência com as áreas da Engenharia de Produção, plausibilidade das alternativas, precisão das respostas e pertinência dos *feedbacks*. Conforme Melo et al. (2020), considerar aspectos relacionados

à aprendizagem no desenvolvimento de jogos educacionais contribui para que sua concepção não se limite aos componentes tecnológicos ou lúdicos.

Após as revisões, foi constituído um banco com 100 questões, que serviu de base para a implementação da versão digital do quiz, desenvolvida em HTML como aplicação *web*, hospedada na plataforma *Netlify* e acessível por navegador, sem necessidade de instalação. Cada rodada apresenta 10 questões com diferentes níveis de dificuldade, além de mecanismos como limite de tempo, pontuação diferenciada, sequência de acertos, indicação de progresso e *feedback* após cada resposta. Esses elementos compõem a dinâmica do quiz, sem que sejam considerados, nesta etapa, evidências de maior motivação ou aprendizagem.

A pesquisa compreendeu a concepção, elaboração e revisão do conteúdo, organização do banco de questões e implementação do recurso digital. Nesta etapa, não foram realizados testes com estudantes do Ensino Médio nem avaliações de aprendizagem, motivação, usabilidade ou influência sobre a escolha profissional. Assim, os resultados se restringem às características do recurso desenvolvido, ficando a validação por especialistas e a aplicação junto ao público-alvo como etapas futuras.

3. Referencial Teórico

Esta seção reúne os fundamentos teóricos que sustentam a concepção do recurso educacional, organizados em três eixos: metodologias ativas, jogos educacionais digitais e gamificação; utilização de jogos no ensino de Engenharia de Produção; e áreas da Engenharia de Produção e escolha profissional.

3.1 Metodologias ativas, jogos educacionais digitais e gamificação

As metodologias ativas atribuem maior participação ao estudante e favorecem análise, discussão, resolução de problemas e tomada de decisão. Diesel, Baldez e Martins (2017) destacam, entre seus princípios, a centralidade do estudante, a autonomia, a problematização, o trabalho em equipe, a reflexão e a inovação, e observam que práticas ativas relacionadas a contextos concretos podem estimular comparação, inferência, análise e reflexão. Novaes et al. (2021) também associam essas metodologias à autonomia e à participação dos estudantes.

Jogos educacionais digitais articulam elementos de jogos a finalidades educacionais. Savi e Ulbricht (2008) apontam que esses recursos podem combinar interatividade, desafio e participação, desde que haja planejamento e integração pedagógica. Pimentel (2021) destaca que a aprendizagem baseada em jogos digitais envolve cognição, design, significação e experiência do usuário; portanto, objetivos de aprendizagem, conteúdo, feedback e interação devem orientar a implementação tecnológica. Melo et al. (2020), por sua vez, ressaltam a importância de incorporar critérios relacionados à aprendizagem durante a elaboração desses jogos, buscando equilíbrio entre aprendizagem e entretenimento.

Aprendizagem baseada em jogos e gamificação constituem conceitos relacionados, porém distintos. A primeira utiliza jogos como parte da experiência de aprendizagem, enquanto a segunda incorpora elementos característicos dos jogos, como pontuação, desafios, níveis, recompensas ou feedback, em contextos que originalmente não possuem estrutura lúdica. Em ambos os casos, a intencionalidade pedagógica deve orientar as escolhas realizadas. Dichev e Dicheva (2017) observam, ainda, que os efeitos da gamificação sobre motivação e engajamento não devem ser generalizados sem considerar o desenho da atividade, o contexto, os participantes e as evidências empíricas disponíveis.

No presente estudo, esses princípios orientam a concepção do quiz. O conteúdo relacionado à profissão não é apresentado exclusivamente por meio de definições, mas

mediante situações-problema que convidam o participante a interpretar contextos e selecionar alternativas. O formato quiz foi selecionado por permitir a organização do conteúdo em enunciados curtos, alternativas e feedback imediato, concebido para ir além da indicação de acerto ou erro e oferecer informações complementares relacionadas à situação apresentada, função que orientou a criação do elemento "Você sabia?".

3.2 Jogos no ensino de Engenharia de Produção

A literatura nacional registra diferentes usos de jogos, *serious games* e gamificação na Engenharia de Produção. Novais et al. (2021) analisaram 21 publicações do ENEGEP e identificaram associação dos jogos ao ensino-aprendizagem, ao desenvolvimento de competências e à experiência dos participantes. Araújo et al. (2023) desenvolveram o Jogo das Ferramentas *Lean* para o ensino de *Lean Healthcare*, utilizando situações-problema como parte da dinâmica proposta. Guimarães e Santos (2025) analisaram aplicações de jogos como estratégias de aprendizagem no ensino de Engenharia de Produção, discutindo aspectos como interação, raciocínio lógico, trabalho em equipe e motivação. Em análise bibliométrica sobre gamificação, Guimarães et al. (2025) também discutem sua inserção entre as metodologias ativas utilizadas no contexto da Engenharia de Produção. Silva, G. (2024) elaborou um portfólio de jogos educacionais para o ensino de Engenharia de Produção, enquanto Silva, M. (2024) desenvolveu o “Mestres da Produção”, voltado à formação acadêmica e profissional.

Esses estudos apresentam diferentes formatos e finalidades de utilização de jogos no campo da Engenharia de Produção. A presente pesquisa diferencia-se principalmente por direcionar o recurso a estudantes do Ensino Médio, priorizando a apresentação da profissão e de suas áreas de atuação, em vez do aprofundamento de conteúdos específicos da graduação.

3.3 Engenharia de Produção e escolha profissional

A definição das áreas da Engenharia de Produção é fundamental para organizar o conteúdo pedagógico do quiz. A ABEPRO (2026) apresenta áreas e subáreas utilizadas como referência para graduação, pós-graduação, pesquisa e atividades profissionais. Com base nessa classificação, o estudo adotou dez grandes áreas como estrutura de referência para seleção e diversificação dos conteúdos: Engenharia de Operações e Processos da Produção, Cadeia de Suprimentos, Pesquisa Operacional, Engenharia da Qualidade, Engenharia do Produto, Engenharia Organizacional, Engenharia Econômica, Engenharia do Trabalho, Engenharia da Sustentabilidade e Educação em Engenharia de Produção.

A amplitude dessas áreas evidencia a perspectiva sistêmica da profissão. O engenheiro de produção pode atuar em organizações industriais e agroindustriais, empresas de serviços, logística, saúde, tecnologia, instituições públicas e diferentes cadeias produtivas. Para o público do Ensino Médio, essa diversidade pode ser representada por situações relacionadas, por exemplo, a filas, atrasos, estoques, defeitos, desperdícios, custos, ergonomia, energia, transporte e decisões sobre utilização de recursos.

A escolha profissional é influenciada por múltiplos fatores e ocorre, frequentemente, em um momento no qual os estudantes ainda dispõem de informações incompletas sobre cursos e profissões. Ribeiro et al. (2018) discutem diferentes motivações presentes nesse processo, enquanto Serafim e Santos (2022) destacam a importância do conhecimento sobre cursos de graduação para estudantes em fase de transição ao Ensino Superior.

Nesse sentido, iniciativas de aproximação entre escolas e universidades constituem oportunidades para ampliar as informações disponibilizadas aos jovens sobre cursos e profissões. No caso da Engenharia de Produção, a abrangência de áreas torna especialmente relevante a apresentação de diferentes situações profissionais. Por isso, o jogo desenvolvido nesta pesquisa foi concebido como uma ferramenta de comunicação

educacional e de aproximação com a profissão, que coloca o estudante em contato com situações relacionadas à atuação do engenheiro de produção sem exigir domínio técnico prévio.

4. Resultados e Discussão

Esta seção apresenta os resultados do desenvolvimento do quiz, abordando sua estrutura pedagógica, a composição do banco de questões e a representação das áreas da Engenharia de Produção, a implementação da versão digital e, por fim, as contribuições, possibilidades de utilização e limitações do recurso.

4.1 Desenvolvimento e estrutura pedagógica do quiz

Como resultado do processo de desenvolvimento descrito na Metodologia, foi elaborado o jogo educacional digital “Quiz: Descubra a Engenharia de Produção”, direcionado a estudantes do Ensino Médio e concebido para apresentar, de maneira contextualizada, situações relacionadas às áreas e às possibilidades de atuação profissional da Engenharia de Produção.

A definição do público-alvo orientou as decisões relacionadas à linguagem, ao conteúdo e à estrutura das questões. Considerando que os participantes poderão não possuir conhecimentos específicos de Engenharia de Produção, optou-se por evitar conteúdos que dependessem de cálculos avançados, equações ou domínio prévio de terminologias próprias da graduação. Foram priorizadas situações próximas ao cotidiano, envolvendo, entre outros exemplos, atrasos em entregas, produtos com defeitos, filas, desperdícios, estoques, seleção de fornecedores, condições de trabalho, consumo de energia e escolha entre alternativas diante de determinado problema. Assim, em vez de apresentar inicialmente definições técnicas e posteriormente solicitar sua aplicação, as questões partem de situações-problema, seguidas de alternativas de resposta. Após cada resposta, independentemente de acerto ou erro, o participante recebe, por meio da seção “Você sabia?”, uma informação complementar relacionada à situação apresentada.

A estrutura adotada dialoga com os princípios das metodologias ativas discutidos por Diesel, Baldez e Martins (2017), especialmente quanto à utilização da problematização e de situações que demandam interpretação e tomada de decisão. Também se aproxima das recomendações de Melo et al. (2020), segundo as quais o desenvolvimento de jogos educacionais deve articular elementos de interação e critérios relacionados à aprendizagem. Pimentel (2021), por sua vez, destaca que a aprendizagem baseada em jogos digitais envolve dimensões relacionadas à cognição, ao *design*, à significação e à experiência do usuário, consideradas na articulação entre o conteúdo das questões, o *feedback* e a interface do quiz.

4.2 Banco de questões e representação das áreas da Engenharia de Produção

O processo de elaboração e revisão interna resultou em um banco pedagógico composto por 100 questões contextualizadas. Sua organização buscou contemplar diversidade temática e diferentes contextos de atuação da Engenharia de Produção, além de permitir que a versão digital utilize subconjuntos de questões em cada rodada. A seleção dos conteúdos tomou como referência as dez áreas da Engenharia de Produção apresentadas pela ABEPRO (2026) e descritas na seção 3.3.

Na Engenharia de Operações e Processos da Produção, foram elaboradas questões envolvendo produtividade, capacidade, planejamento e organização de processos. A Cadeia de Suprimentos foi representada por situações relacionadas a estoques, transporte, entregas e seleção de fornecedores, enquanto a Pesquisa Operacional foi abordada por meio de problemas envolvendo escolha entre alternativas, otimização e alocação de recursos. Na Engenharia da Qualidade, foram incluídas situações relacionadas a defeitos,

inspeção, controle e prevenção; na Engenharia do Produto, questões referentes ao desenvolvimento de produtos e às necessidades dos usuários.

A Engenharia Organizacional foi representada por situações envolvendo projetos, gestão e estratégia; a Engenharia Econômica, por decisões relacionadas a custos, investimentos e análise de alternativas; e a Engenharia do Trabalho, por questões envolvendo ergonomia, segurança e condições de trabalho. Para a Engenharia da Sustentabilidade, foram elaboradas situações relacionadas à gestão de resíduos, consumo de energia e impactos ambientais. A Educação em Engenharia de Produção foi associada à própria finalidade do recurso de apresentar a profissão e suas diferentes áreas a um público ainda não especializado.

Além das áreas utilizadas como referência, temas relacionados à transformação digital, como automação, sensores, inteligência artificial e análise de dados, foram incorporados transversalmente em questões associadas à produção, logística, qualidade e gestão.

Também foram incluídas 11 questões de contexto agroindustrial, em razão da vinculação do projeto ao Curso de Engenharia de Produção Agroindustrial da UNESPAR/Campus de Campo Mourão. Entre elas estão problemas relacionados ao recebimento de grãos, capacidade de armazenagem, perdas em indústrias de alimentos, aproveitamento de resíduos e subprodutos, logística de fertilizantes e sementes, seleção de fornecedores de matérias-primas, manutenção de equipamentos, previsão de demanda e planejamento de recursos em períodos de safra.

A contextualização agroindustrial foi combinada a situações industriais e de serviços, como hospitais e aeroportos, de modo que o banco não fosse organizado exclusivamente em torno de um único setor. Essa opção permitiu estruturar o conteúdo a partir de diferentes situações profissionais associadas às áreas selecionadas para o estudo.

A diversidade temática adotada também encontra aproximação com trabalhos anteriores sobre jogos na Engenharia de Produção. Silva, G. (2024), por exemplo, desenvolveu um portfólio de jogos educacionais relacionado a conteúdos da área. No presente estudo, entretanto, o banco foi estruturado especificamente para um público externo à graduação, razão pela qual foram priorizadas situações que não exigissem conhecimentos técnicos prévios.

4.3 Implementação e dinâmica da versão digital

Após a organização do banco pedagógico, foi realizada a implementação da versão digital do "Quiz: Descubra a Engenharia de Produção". Ao acessar o quiz, o participante informa seu nome ou apelido e pode iniciar uma partida ou consultar o ranking com os dez melhores desempenhos (Figura 1a). Antes do início da rodada, uma tela de instruções apresenta as regras de funcionamento (Figura 1b). A página do quiz também disponibiliza acesso ao site do vestibular da instituição, reforçando a finalidade de aproximação entre a Educação Básica e a universidade.

Cada rodada é composta por 10 questões selecionadas do banco e distribuídas entre os níveis fácil, médio e difícil, com limite de 15 segundos por resposta. A pontuação-base varia conforme o nível (10, 15 ou 20 pontos) e é multiplicada por um sistema de combo (*streak*), que eleva o multiplicador a cada acerto consecutivo até o limite de 4×; uma resposta incorreta ou o esgotamento do tempo reinicia a sequência.

Figura 1 – Tela inicial (a) e instruções (b) do quiz

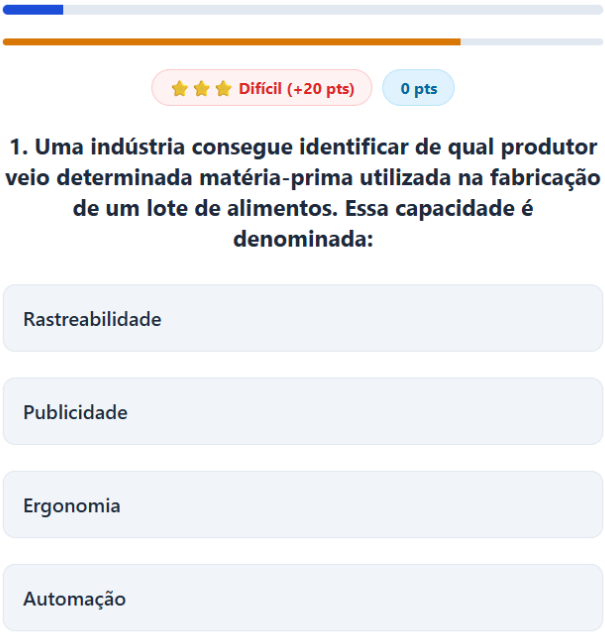


(a) (b)

Fonte: Autores (2026)

Na tela de cada questão (Figura 2), são exibidas barras que indicam o progresso na rodada e o tempo restante, além da numeração da questão, do nível de dificuldade, do placar e das quatro alternativas, cuja ordem é embaralhada a cada exibição para evitar padrões na posição da resposta correta. Após a resposta, o participante recebe o *feedback* “Você sabia?” antes de avançar para a questão seguinte.

Figura 2 – Exemplo de questão na versão digital do quiz



Fonte: Autores (2026)

A versão digital incorpora, portanto, elementos característicos da gamificação, como pontuação, níveis de dificuldade, limitação temporal, progressão, ranking e valorização de sequências de respostas corretas. A opção por integrar conteúdo educacional e mecanismos de jogo encontra respaldo em Savi e Ulbricht (2008), que discutem a necessidade de relacionar características dos jogos às finalidades educacionais. Conforme alertam Dichev e Dicheva (2017), entretanto, os efeitos atribuídos à gamificação dependem

do desenho, do contexto de aplicação e dos participantes; por isso, esses mecanismos são apresentados como características do recurso, e não como evidência de seus efeitos.

4.4 Contribuições, possibilidades de utilização e limitações

O principal resultado desta etapa da pesquisa consiste na materialização da proposta em um recurso educacional digital, composto por um banco de 100 questões contextualizadas e por uma versão implementada com regras de funcionamento, níveis de dificuldade, pontuação, limite de tempo, sistema de combo, *ranking*, progressão e *feedback* informativo.

Em comparação com experiências descritas na literatura, o recurso apresenta diferença principalmente quanto ao público-alvo e à finalidade de sua concepção. Trabalhos anteriores concentram-se em aplicações relacionadas ao ensino de conteúdos e competências para estudantes que já se encontram no Ensino Superior. Araújo et al. (2023), por exemplo, desenvolveram um jogo direcionado ao ensino de ferramentas Lean; Silva, M. (2024) desenvolveu o "Mestres da Produção", voltado à formação acadêmica e profissional; e Guimarães e Santos (2025) discutem aplicações de jogos como estratégias de aprendizagem no ensino de Engenharia de Produção.

O quiz desenvolvido neste estudo, por sua vez, foi concebido para estudantes do Ensino Médio que ainda não ingressaram na graduação. Consequentemente, sua estrutura prioriza situações que não exigem conhecimentos técnicos prévios e apresenta diferentes áreas e contextos associados à atuação do engenheiro de produção.

Em termos de utilização pretendida, o recurso foi concebido para aplicação em visitas a escolas, feiras de profissões, ações de extensão universitária, semanas acadêmicas e outras iniciativas de aproximação entre universidade e Educação Básica. Essas possibilidades correspondem aos contextos de utilização previstos durante seu desenvolvimento e não representam, nesta etapa, resultados de aplicação junto aos estudantes.

A interpretação dos resultados deve considerar as limitações metodológicas do estudo. A pesquisa concentrou-se na concepção do recurso, elaboração e revisão interna das questões, organização do banco pedagógico e implementação da versão digital. Não foi realizada validação formal do conteúdo por especialistas nem aplicação empírica junto a estudantes do Ensino Médio. Consequentemente, os resultados não permitem afirmar que o quiz aumente a motivação ou o engajamento, melhore a aprendizagem, amplie efetivamente o conhecimento sobre Engenharia de Produção, apresente determinado nível de usabilidade ou exerça influência sobre a escolha profissional dos participantes. Da mesma forma, a clareza dos enunciados, a adequação da linguagem ao público e a pertinência dos *feedbacks* constituíram critérios utilizados durante a revisão interna, mas ainda necessitam de avaliação externa.

Essa delimitação está alinhada à cautela apontada por Dichev e Dicheva (2017), para quem resultados associados à gamificação devem ser analisados considerando o contexto de aplicação, os participantes e as evidências empíricas disponíveis. No estágio atual, portanto, pontuação, combo, níveis de dificuldade, limite de tempo e *feedback* devem ser compreendidos como componentes do desenho do quiz, e não como indicadores de efetividade educacional.

Como continuidade da pesquisa, propõe-se inicialmente a validação do banco de questões por especialistas, considerando aspectos como pertinência do conteúdo, correspondência com as áreas da Engenharia de Produção, clareza, adequação da linguagem, consistência das alternativas, respostas e *feedbacks*. Posteriormente, a aplicação junto a estudantes do Ensino Médio poderá avaliar aspectos relacionados à compreensão das questões, usabilidade, experiência de interação e conhecimento sobre a Engenharia de Produção antes e após o contato com o recurso.

Assim, a contribuição desta etapa reside no desenvolvimento e na sistematização de uma proposta de recurso educacional digital voltada à apresentação da Engenharia de Produção a estudantes do Ensino Médio. A avaliação de sua adequação pelo público-alvo e de seus possíveis efeitos educacionais permanece como objeto das etapas subsequentes da pesquisa.

5. Conclusões

Este estudo teve como objetivo apresentar o desenvolvimento de um jogo educacional digital, estruturado na forma de quiz e direcionado a estudantes do Ensino Médio, com a finalidade de proporcionar maior contato com a Engenharia de Produção e suas diferentes possibilidades de atuação profissional. A proposta partiu da compreensão de que a amplitude e a diversidade desse campo profissional podem dificultar sua compreensão por estudantes que ainda não tiveram contato com conteúdos específicos da área. Para isso, desenvolveu-se uma pesquisa aplicada, qualitativa e descritiva, que envolveu revisão bibliográfica, definição dos conteúdos a partir das áreas da Engenharia de Produção indicadas pela ABEPRO, elaboração e revisão interna das questões e implementação da versão digital.

Como principal resultado, foi desenvolvido o “Quiz: Descubra a Engenharia de Produção”, composto por um banco pedagógico de 100 questões contextualizadas e por uma versão digital organizada em rodadas de 10 questões, contemplando diferentes níveis de dificuldade, pontuação, limite de tempo, sistema de combo, *ranking* e *feedback* informativo. A estrutura das questões foi concebida a partir de situações-problema, alternativas de resposta e informações complementares apresentadas por meio do recurso “Você sabia?”.

A diversidade dos conteúdos constitui uma característica do recurso desenvolvido. O banco contempla situações relacionadas às diferentes áreas da Engenharia de Produção e a contextos industriais, agroindustriais e de serviços, além de temas vinculados à logística, saúde, tecnologia, comércio eletrônico, sustentabilidade e organizações públicas. Também foram incorporados transversalmente aspectos relacionados à transformação digital, como automação, sensores, inteligência artificial e análise de dados.

A adequação da linguagem ao Ensino Médio orientou o processo de desenvolvimento. Em vez de exigir conhecimentos técnicos prévios ou reproduzir conteúdos próprios da graduação, foram elaboradas situações relacionadas a problemas como atrasos, filas, estoques, desperdícios, defeitos, fornecedores, condições de trabalho, consumo de energia e utilização de recursos. A adequação efetiva dessa linguagem ao público-alvo, entretanto, ainda deverá ser examinada empiricamente.

A principal contribuição desta etapa da pesquisa reside, portanto, no desenvolvimento e sistematização de um recurso educacional digital especificamente concebido para apresentar a Engenharia de Produção e seus campos de atuação a estudantes do Ensino Médio. O recurso foi estruturado tendo como contextos potenciais de utilização visitas a escolas, feiras de profissões, ações de extensão universitária e outras iniciativas de aproximação entre universidade e Educação Básica.

Como limitação, esta etapa concentrou-se na concepção, elaboração do banco de questões, revisão interna e implementação do recurso digital, sem validação formal por especialistas e sem aplicação empírica com estudantes do Ensino Médio. Consequentemente, não é possível afirmar que o uso do quiz aumente a motivação ou o engajamento, melhore a aprendizagem, amplie o conhecimento sobre Engenharia de Produção, apresente determinado nível de usabilidade ou influencie a escolha profissional dos participantes.

Como continuidade do estudo, recomenda-se inicialmente a validação do conteúdo das questões por especialistas e, posteriormente, a aplicação do quiz junto a estudantes do

Ensino Médio. Estudos futuros poderão avaliar a clareza e a compreensão das situações-problema, a adequação da linguagem, a usabilidade da interface, a experiência dos participantes e possíveis mudanças no conhecimento sobre a Engenharia de Produção e suas áreas de atuação antes e após a interação com o recurso. A produção dessas evidências permitirá avançar da análise do desenvolvimento do quiz para a avaliação de sua adequação e de seus possíveis efeitos educacionais.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (ABEPRO). **Profissão**. São José dos Campos: ABEPRO, [2026]. Disponível em: https://portal.abepro.org.br/abepro2025/profissao/. Acesso em: 4 set. 2026.

ARAÚJO, Andressa Clara Barbosa de; GUIMARÃES, Camille Pereira; QUEIROZ, Kivia Karolainne Silva de; PIMENTEL, Cristiane Agra. Jogo das Ferramentas Lean: um jogo para o ensino do Lean Healthcare. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 42, p. 113-128, 2023.

BOCCATO, Vera Regina Casari. Metodologia da pesquisa bibliográfica na área odontológica e o artigo científico como forma de comunicação. **Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo**, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 265-274, 2006.

DENZIN, Norman K.; LINCOLN, Yvonna S. Introdução: a disciplina e a prática da pesquisa qualitativa. In: DENZIN, Norman K.; LINCOLN, Yvonna S. (org.). **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. p. 15-41.

DICHEV, Christo; DICHEVA, Darina. Gamifying education: what is known, what is believed and what remains uncertain: a critical review. **International Journal of Educational Technology in Higher Education**, v. 14, art. 9, 2017.

DIESEL, Aline; BALDEZ, Alda Leila Santos; MARTINS, Silvana Neumann. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2026.

GUIMARÃES, Nicolas Anisteiny Ramos; RODRIGUES, Maria Clara de Oliveira; SOUSA, George Isaac Lopes de; SANTOS, Maria do Socorro Ferreira dos. O uso de metodologias ativas em Engenharia de Produção: análise bibliométrica sobre gamificação. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 13., 2025, João Pessoa. **Anais [...]**. João Pessoa: SIMEP, 2025.

GUIMARÃES, Nicolas Anisteiny Ramos; SANTOS, Maria do Socorro Ferreira dos. Aplicação de jogos como estratégias de aprendizagem para o ensino na Engenharia de Produção. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 44, p. 507-525, 2025.

MELO, Rafaela; PIRES, Fernanda; LIMA, Polianny; PESSOA, Marcela; OLIVEIRA, David B. F. Metodologias para a criação de jogos educacionais: um mapeamento sistemático da literatura. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 31., 2020. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2020. p. 572-581.

NOVAES, Marcos Adriano Barbosa de et al. Metodologias ativas no processo de ensino e de aprendizagem: alternativas didáticas emergentes. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 4, e37710414091, 2021.

NOVAIS, Anna Flávia Oliveira et al. Jogos de empresas, serious games e gamificação no ensino da Engenharia de Produção: uma análise de conteúdo nos resumos dos artigos acadêmicos publicados nos anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP). **Research, Society and Development**, v. 10, n. 1, e4410111485, 2021.

PIMENTEL, Fernando Silvio Cavalcante (org.). **Aprendizagem baseada em jogos digitais: teoria e prática**. Rio de Janeiro: BG Business Graphics Editora, 2021. 197 p. ISBN 978-65-992447-6-6.

RIBEIRO, Marinalva Lopes; SILVA, Fabrício Oliveira da; BRAGA, Maria Cleonice Barbosa; MALTA, Helia Lucila. Por quais motivações estudantes escolhem a carreira profissional? **Revista de Educação PUC-Campinas**, v. 23, n. 2, p. 155-173, 2018.

SAVI, Rafael; ULBRICHT, Vania Ribas. Jogos digitais educacionais: benefícios e desafios. **RENOTE: Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 6, n. 1, 2008.

SERAFIM, Joquebede Alice dos Santos; SANTOS, Elizangela Cabral dos. **Perspectiva dos alunos do Ensino Médio com relação à escolha de um curso de graduação**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência e Tecnologia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2022.

SILVA, Gabriel Henrique Costa Catarino da. **Desenvolvimento de um portfólio de jogos educacionais para ensino de Engenharia de Produção**. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Angicos, 2024.

SILVA, Matheus Langendorf da. **Mestres da Produção: jogo didático para formação acadêmica e profissional em Engenharia de Produção**. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2024.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. 17. ed. São Paulo: Cortez, 2009.