

Gamificação Como Recurso de Engajamento em Trilhas de Aprendizagem

Antônio Ramos
Instituto Federal da Bahia - IFBA
Salvador, Brasil
E-mail: antonio.ramos@ifba.edu.br

Renato Novais
Instituto Federal da Bahia - IFBA
Salvador, Brasil
E-mail: renato@ifba.edu.br

Resumo—O empreendedorismo tem uma relevante importância para o crescimento econômico e tecnológico de uma região ou país. Comumente, o ato de empreender está atrelado ao processo de inovação. Embora novos negócios sejam frequentemente criados no Brasil, muitos outros são fechados por razões que possuem caráter interno ou externo perante a gestão do empreendimento. Contudo, a falta de capacitação e de experiência são dois dos mais variados motivos que mais impactam na sobrevivência dos empreendimentos. Baseado neste contexto, este trabalho visou desenvolver e aplicar o conceito de trilhas de aprendizagem, com o propósito de permitir que atores possam criar trilhas para que outros usuários possam obter conhecimentos em um determinado tema, combinando a ludificação (ou gamificação) para obter um melhor engajamento por parte dos usuários. Existe uma variedade de recursos para inserir diferentes mídias nas trilhas, como por exemplo, vídeos, textos, quiz, etc. Isso traz uma flexibilidade importante para a criação das trilhas. Essas trilhas foram implementadas no contexto da Bisnez. A Bisnez é uma aplicação que tem como objetivo apoiar jovens empreendedores em fases iniciais.

Keywords—Gamificação, Empreendedorismo, Trilhas de Aprendizagem, Engajamento.

I. INTRODUÇÃO

Empreendedorismo tem sido um tema bastante explorado e fomentado por organizações nos últimos anos. Contudo, existem muitas ideias que nunca foram postas em prática, ou quando foram, acabaram morrendo por não serem conduzidas de maneira adequada, muitas vezes em razão da falta de experiência, capacitação ou suporte.

No Brasil, cerca de 4 milhões de empresas foram abertas no ano de 2021, o que representa um aumento de 19,7% em relação ao ano anterior [1]. Entretanto, no mesmo período, foram fechadas aproximadamente 1 milhão e 410 mil empresas – um aumento de 34,6% comparado ao ano de 2020. De acordo com a pesquisa Sobrevivência de Empresas (do ano de 2020) [2], realizada com base em dados da Receita Federal e com levantamento de campo, a taxa de mortalidade da área de negócios no setor de microempreendedores individuais é de 29%. Já as microempresas possuem taxa, após cinco anos, de 21,6%, e as de pequeno porte, de 17%.

Antônio Guerra [2], repórter da Agência Brasil, publicou uma matéria em que o presidente do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae), Carlos Melles, diz que ao avaliar a realidade da maioria dos microempreendedores individuais, a pesquisa mostra que, nesse segmento, há maior proporção de pessoas que estavam desempregadas

antes de abrir o próprio negócio e que, por isso, não tiveram condições de se capacitar adequadamente para aprimorar a gestão de seus negócios [2].

Empreendedores são a força motriz para o crescimento econômico, pois introduz no mercado inovações que tornam obsoletos os produtos e as tecnologias existentes [3]. Sabendo da grande importância dos empreendedores para a economia de um país, muitas organizações visam implementar políticas de incentivo à criação e sobrevivência de novos negócios, fornecendo assistências gratuitas ou pagas para fomentar o empreendedorismo. No entanto, é incomum encontrar plataformas que utilizam recursos da gamificação para tornar o processo de aprendizagem mais leve e engajador.

Levando em consideração esta lacuna, o presente trabalho aplica o conceito de gamificação em trilhas de aprendizagem dentro de um ecossistema de empreendedores, visando motivar seus usuários, baseando-se nos sentimentos e gatilhos mentais que os elementos de *games* podem proporcionar. Vale ressaltar que a solução não foi desenvolvida com o objetivo de criar vícios em seus usuários, e sim, de tornar o processo de aprendizagem mais aprazível.

As trilhas de aprendizagem podem ser vistas como um sistema de unidades de aprendizagem, que pode conter diferentes esquemas de navegação, que vão desde modelos lineares até chegar a modelos em rede [4]. Neste trabalho, a metodologia de trilha de aprendizagem aplicada é a linear, na qual os objetivos e aprendizagens são colocadas em sequências, onde o complemento de uma atividade pode ser pré-requisito para o início de uma outra atividade. Dessa forma, a direção que o aluno segue é definido pelo criador da trilha de aprendizagem. Esse modelo linear é comumente adotado quando um assunto precisa de uma sequência determinada para ser entendido.

Este trabalho faz parte de um projeto maior, denominado Bisnez. A Bisnez tem o objetivo de estimular o surgimento de novas ideias de negócios, o desenvolvimento de ideias no estágio inicial e a estruturação de negócios, buscando facilitar a conexão entre pessoas que precisam de apoio e pessoas com experiência e dispostas a ajudar, fomentando o *networking* entre empreendedores.

Como forma de validação inicial, foram escolhidas trilhas reais de empreendedorismo, e inserida na plataforma para fins de mostrar a sua potencialidade.

Além da presente Seção, este trabalho está organizado como descrito a seguir: A Seção II realiza uma revisão

bibliográfica dos temas relacionados ao presente trabalho. A Seção III apresenta de forma sucinta outros trabalhos com características e propósitos semelhantes a este. A Seção IV expõe a metodologia aplicada para o concepção deste trabalho. A Seção V disserta minuciosamente sobre desenvolvimento da solução proposta. A Seção VI aborda sobre as ferramentas utilizadas para a construção deste trabalho. A Seção VII descreve um exemplo de uso aplicado durante o desenvolvimento deste trabalho. Por fim, a Seção VIII coloca em evidência as conclusões encontradas neste trabalho, avaliando a aplicação desenvolvida, incluindo suas limitações, além de melhorias que podem ser aplicadas em trabalhos futuros.

II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA E TEÓRICA

Antes de adentrar nos aspectos da solução desenvolvida, faz-se necessária a explanação de uma revisão literária que se define base no processo de concepção deste trabalho. Em vista disso, esta seção apresenta os principais assuntos relacionados ao presente trabalho. A subseção II-A aborda o conceito de empreendedorismo, além de discutir sobre o perfil do empreendedor. A subseção II-B discute sobre jogos eletrônicos e a sua história. A subseção II-C discute conceitos básicos sobre o processo de aprendizagem baseada em jogos. A subseção II-D apresenta brevemente o conceito de trilhas de aprendizagem. A subseção II-E adentra na literatura dos elementos de *games*. Por fim, a subseção II-F retrata sobre o conceito de gamificação e principais técnicas utilizadas no âmbito da tecnologia.

A. Empreendedorismo

Empreendedorismo não é um tema novo ou modismo. A sua prática existe desde sempre, desde a primeira ação humana inovadora, com o objetivo de melhorar as relações do homem com os outros e com a natureza [5]. Ao analisar essas definições, Dolabela [5] resume sua concepção sobre o tema e salienta que o empreendedorismo está relacionado ao oportunismo, inovação, empenho, planejamento, insistência e confiança, visando o sucesso de ideias de negócios.

O movimento de empreendedorismo no Brasil teve início na década de 1990, quando entidades como Sebrae (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas) e Softex (Sociedade Brasileira para Exportação de Software) foram criadas com o objetivo de assistir pequenos empreendedores na gestão de seus negócios [6].

Ao analisar o comportamento comum de parte das pessoas na sociedade, Diniz [7] enfatiza que o empreendedor, ao contrário da maioria das pessoas, é aquele que inova, encarando novos desafios de forma ousada e radical. Para o autor [7], o empreendedor, além das características mencionadas anteriormente, é aquele que acredita em seu projeto, e busca obter aproveitamento mesmo falhando, dessa forma, amadurecendo e fortalecendo as suas ideias. Diniz [7] também menciona alguns problemas relacionado ao empreendedorismo no Brasil, onde grande parte dos empreendedores brasileiros são pessoas sem preparo para assumir o mercado em que deseja atuar.

Analisando e combinando diversas características de um empreendedor ideal, Diniz [7] afirma que é impossível uma pessoa possuir todas essas características, porém é possível ser

um empreendedor de sucesso se o indivíduo possuir características próximas às mencionadas nesta seção. Uma característica de extrema importância é ser parceiro – a parceria entre empreendedores é a maneira ideal para o crescimento dos mesmos – é dessa maneira que funciona o mercado [7]. Um outro perfil de um empreendedor é o chamado “ser social”, que de acordo com Dolabela [5], o empreendedor é formado pelos ambientes em que ele frequenta. Por exemplo, se o empreendedorismo é visto como algo positivo no grupo social em que o indivíduo participa, logo, o mesmo é incentivado a empreender.

B. Jogos Eletrônicos

Em uma perspectiva filosófica, pode-se refletir sobre a importância dos jogos eletrônicos, ou *games*, na sociedade utilizando um viés cultural. O *game* apresenta ser mais do que apenas uma manifestação biológica, ele é uma função de elevada significância para o desenvolvimento dos seres humanos e dos animais [8].

Com aparições a partir da década de 1950, os jogos eletrônicos não foram criados inicialmente para o público comum, mas em centros de pesquisa como forma de entreter os membros destes locais [9]. A partir deste período, os jogos foram evoluindo, assim como sua indústria, equipamentos e seus jogadores. O primeiro contato do público com os *games* eletrônicos veio acontecer em meados de 1956, nas casas de *games*, conhecidas como fliperamas [9].

Ao longo da sua história, jogos eletrônicos foram desenvolvidos com diversos propósitos, tanto para entretenimento, quanto para negócios (conhecidos como jogos sérios). A subseção a seguir aborda brevemente sobre a temática de **jogos sérios**:

1) **Jogos Sérios (Serious Games)**: são jogos utilizados para envolver indivíduos em uma experiência que possui como objetivo um aprendizado ou treinamento profissional [10]. Segundo Hagglund [11], um jogo sério é um jogo desenvolvido com um propósito primário diferente do puro entretenimento. O autor ainda afirma que jogos sérios são projetados com a intenção de melhorar algum aspecto específico da aprendizagem [11]. Jogos sérios são comumente utilizados em diversas áreas na sociedade. Por exemplo, governos utilizam *games* para treinar soldados; já na indústria, *games* podem ser utilizados para treinar o gerenciamento e análise de aquisição de fusão [12].

C. Aprendizagem Baseada em Jogos

A palavra aprender, originária do latim *aprehendere*, denota sentido de “levar para junto de si”. Em outras palavras, significa agarrar, pegar, apoderar-se de algo. A partir desse conceito, pode-se definir a aprendizagem como um processo no qual um indivíduo apropria-se de conhecimentos, habilidades, estratégias, atitudes, valores, crenças ou informações [13].

A aprendizagem se concretiza entre os mais variados contextos, seja em situações formais ou informais, de forma planejada ou espontânea, por consequência, ela se faz diversificada e contínua [14].

Os games respeitam os diferentes estilos de aprendizagem e dessa forma permitem uma maior aproximação do aprendizado [15]. Outros autores, como Prensky [16], defendem a

Tabela I. MECÂNICAS E DINÂMICAS DE JOGO

Elementos de Game	
Mecânicas de Game	Dinâmicas de Game
Pontos	Recompensa
Nível	Status
Troféus e emblemas	Conquista
Bens virtuais	Autoexpressão
Tabelas de classificação	Competição
Presentes virtuais	Altruísmo

utilização dos jogos como ferramenta pedagógica. A premissa de aprendizagem baseada em *games* é defendida desde o início do século XXI e pode ser aplicada de diferentes formas [17]:

- Uso de *games* comerciais prontos para uso, denominado como COTS (abreviação para *Commercial Off-The-Shelf*, em inglês), a fim de extrair conteúdos educacionais;
- Uso de Jogos Sérios que são desenvolvidos com fins não recreativos, no qual a aprendizagem é o principal foco; e
- Alunos construindo seus próprios jogos, permitindo o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas, habilidades de programação e habilidades de *design* de jogo.

No caso dos *games* COTS, existem diversas limitações na sua aplicação na educação, uma vez que seus conteúdos são limitados a um contexto específico, podendo não ser completos e precisos, fazendo com que a aprendizagem se apresente como um efeito colateral e não o objeto principal [17]. Já os jogos desenvolvidos por alunos possuem a necessidade de professores com experiência em *design* e desenvolvimento de jogos, o que pode dificultar o processo da aprendizagem, embora existam casos de sucesso [17].

D. Trilhas de Aprendizagem

Também conhecidas como caminhos de aprendizagem ou percurso de aprendizagem, as trilhas de aprendizagem são uma ferramenta que aplica *Universal Design for Learning* que tem como objetivo oferecer aos alunos múltiplas formas de exposição a um conteúdo, múltiplas formas de expressão do entendimento que tiveram do mesmo e múltiplas formas de envolvimento com ele [18]. De acordo com Lopes et al. [4], para conceber trilhas de aprendizagem, é necessário considerar a organização e a representação das unidades de aprendizagem que vão compor uma determinada trilha. Além disso, faz-se de suma importância definir quais serão os esquemas de navegação disponibilizados aos usuários, quais serão as restrições, os padrões adotados, entre outras questões [4].

E. Elementos de Jogos

Simões e demais autores [17] dizem que repetição de experimentações, ciclos rápidos de *feedback*, níveis crescentes de dificuldade, diferentes possibilidades de caminhos, reconhecimento e recompensa são elementos de gamificação.

A Tabela I aponta elementos de *games* utilizados no processo de gamificação. Estes elementos são classificados em dois contextos: o contexto da mecânica de jogo e o contexto da dinâmica de jogo.

A parte mecânica do jogo constitui de mecanismos que são utilizados para gamificar uma atividade. Essa parte é baseada em regras e recompensas de jogo, que quando aplicadas, conseguem despertar determinadas emoções em seus jogadores [17]. Já os elementos de dinâmica de jogo constituem-se de desejos e motivações que induzem os jogadores a sentir tais emoções [17]. De acordo com a Tabela I, o mecanismo de nivelção (nível), por exemplo, é capaz de despertar um sentimento de *status* entre os jogadores, enquanto troféus e emblemas despertam sentimento de conquista. Outros autores [19] sinalizam que ambientes que interagem com as emoções e desejos dos usuários são eficazes para o engajamento do indivíduo.

Schell [20] diz que um jogo consiste em vários elementos que são classificados em quatro categorias chamada de “tétrade elementar”:

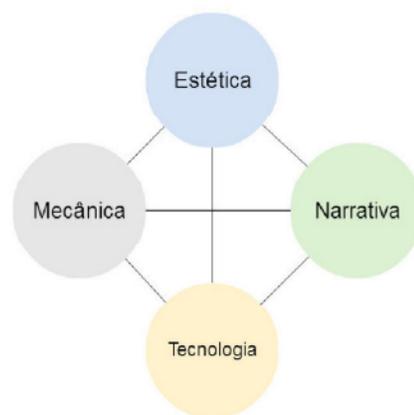


Figura 1. Tétrade Elementar de Schell [20], com os quatro elementos que constituem o jogo.

- 1) O elemento **Tecnologia** é composto dos recursos utilizados para prover a experiência ao jogador e está diretamente ligado à plataforma, dispositivos e recursos tecnológicos;
- 2) A **Estética** do jogo associa-se aos aspectos artísticos que definem como o jogo é visualizado sensorialmente pelo jogador. Nessa categoria, inclui-se os sons e imagens que compõe o jogo;
- 3) A **Mecânica** de jogo está ligada aos procedimentos e regras que definem a interação do jogador no *game*;
- 4) A **Narrativa** se diz respeito à sequência em que os eventos ocorrem e como a história do jogo é apresentada aos usuários.

F. Gamificação ou Ludificação

O termo gamificação (ou ludificação) relaciona-se com a aplicação de elementos e técnicas de jogos em atividades não jogos [21]. Portanto, por definição, gamificação não é um jogo, pois apenas aplica a ideia de jogos em contextos que não são jogos. Hagglund concorda e afirma que gamificação é o conceito de aplicar o pensamento de projeto de jogo (em inglês, *game design*) em situação não jogo (em inglês, *nongame*) para torná-los mais divertidos e engajadores [11].

Em seu contexto, a gamificação é capaz de gerar um conjunto de emoções positivas causadas por experiências lúdicas.

Uma dessas possíveis emoções está relacionada à satisfação inerente ao fato de o jogador ser imediatamente recompensado na conclusão de uma tarefa [21].

Na educação infantil, por exemplo, a criança pode ter seu trabalho reconhecido com estrelinhas (recompensa). Em um ditado, as palavras podem se tornar cada vez mais difíceis de serem soletradas na medida em que se avança na lista de palavras (níveis adaptados às habilidades dos usuários) [21].

O processo de gamificação não significa necessariamente participar de um jogo, mas sim apoderar-se de seus aspectos mais eficientes (estética, mecânicas e dinâmicas) para emular os benefícios que costumam ser alcançados com eles [22]. Sendo assim, o foco da gamificação é envolver emocionalmente o indivíduo utilizando mecanismos provenientes de jogos, favorecendo a criação de um ambiente propício ao engajamento do indivíduo [21].

A gamificação é formada por quatro princípios que são baseados nos jogos, nas mecânicas, nas estéticas e no pensamento como em jogo [23].

- 1) **Embasamento em jogos:** consiste no desenvolvimento de um ambiente ou sistema em que as pessoas queiram, por livre e espontânea vontade, investir sua cognição, tempo e energia. Esse princípio busca o engajamento dos indivíduos em desafios abstratos, que são definidos por regras, e que possuem interatividade e *feedbacks* que resultam na culminação das reações emocionais.
- 2) **Embasamento em mecânicas:** trata-se de blocos de regras cruciais utilizadas no processo de gamificação. Somente mecânicas não é suficiente para engajar uma experiência, porém, as mecânicas tem um papel fundamental na contribuição da promoção de engajamento.
- 3) **Embasamento em estética:** refere-se à visualização e sentimento da experiência, o qual compreende como a experiência é esteticamente percebida pelo indivíduo no ambiente gamificado.
- 4) **Embasamento no pensamento como em jogo:** corresponde à ideia de transformar uma tarefa monótona em uma atividade prazerosa ou motivadora, baseando-se na aplicação de elementos como: competição, exploração, cooperação e narrativa.

A gamificação pode ser aplicada em diversas áreas e setores de inovação, marketing, treinamentos, etc. Vianna et al. [22] cita alguns exemplos de gamificação aplicadas em distintas áreas: na área de educação, por exemplo, pode-se aplicar os chamados jogos de aprendizagem, onde indivíduos interagem com uma atividade. Um exemplo é aplicado no Duolingo [24], um site e aplicativo de aprendizagem de idiomas, que aplica pontuações de acordo com o desenvolvimento dos usuários; um outro exemplo é aplicado na área de saúde e bem-estar, onde o aplicativo SuperBetter [25] insere exercícios físicos e dietas no dia a dia dos seus usuários, com a finalidade de impulsionar o bem-estar de pacientes, e seus usuários recebem pontos a cada tarefa executada.

III. TRABALHOS CORRELATOS

Existem diversos trabalhos que aplicam a gamificação como estratégia de engajamento no processo de aprendizado.

No que refere-se gamificação aplicada na educação empreendedora, poucos trabalhos possuem tal objetivo. Esta seção irá abordar alguns desses trabalhos nas próximas subseções e descrever seus objetivos e suas respectivas considerações no quesito aprendizado.

A. *DrE - Gamificação voltada para educação empreendedora*

O trabalho realizado por Silva [26] teve como principal objetivo desenvolver um sistema, em formato de *game*, que pudesse proporcionar o mapeamento de competências empreendedoras, com o intuito de contribuir para o desenvolvimento interpessoal e melhoria nas práticas de ensino. A ideia do autor é identificar de qual maneira o uso de jogos no ensino podem atuar na motivação de estudantes.

B. *Empreendedorismo e Gamificação no Desenvolvimento Profissional*

Em sua pesquisa, Pinto [27] teve como objetivo explicar, a partir de uma pesquisa empírica em contexto universitário, possíveis lacunas existentes junto aos graduandos sobre a problemática do desenvolvimento de uma competência empreendedora. Pinto [27] conclui que a utilização de jogos sérios associados à gamificação pode vir a se tornar um importante recurso para o desenvolvimento de uma atitude empreendedora.

C. *Educação Empreendedora em uma Plataforma Tecnológica Ludificada: Um Estudo de Caso*

Costa et al. [28] realizaram um estudo de caso em um ambiente virtual de aprendizagem que aplica gamificação como recurso de engajamento na educação empreendedora. Foi concluído que a aplicação de gamificação, no contexto de seu trabalho, é uma alternativa a ser considerada se a plataforma desenvolvida receber algumas melhorias necessárias para o aumento do engajamento e interação entre os participantes da plataforma.

D. *O uso de plataforma tecnológica ludificada aplicada na educação empreendedora: um estudo de caso, em ambiente de aprendizagem virtual*

O autor [29] evidencia a imersão dos estudantes da nova geração na cultura digital, defendendo que os processos de aprendizagem sofreram transformações ao longo das últimas décadas. Portanto, seu trabalho foi especificamente entender de que forma os elementos de jogos podem influenciar no desenvolvimento das características do comportamento empreendedor (CCE). Sua pesquisa aponta que o uso de gamificação pode ser uma alternativa para engajamento e influência de tais características.

IV. MATERIAL E MÉTODOS

Para a concepção deste trabalho, foi realizado um levantamento teórico das literaturas de temas como “Empreendedorismo”, “Gamificação”, “Trilhas de Aprendizagem”, “Game Design”, dentre outros relacionados ao tema principal, visando adquirir conhecimentos, incluindo desde o entendimento sobre as formas e psicologia de aprendizagem até elementos de games aplicados no processo de ludificação. Também foi necessário buscar exemplos de outras plataformas de ensino que

também utilizam gamificação para engajar usuários, servindo como um espelho durante o processo de desenvolvimento do módulo.

No que tange o processo de desenvolvimento de software, a solução desenvolvida neste trabalho foi concebida através da aplicação de boas práticas e princípios de metodologias ágeis de desenvolvimento de software dentro de um time de desenvolvedores no projeto Bisnez. A Bisnez é uma rede social que atualmente está atrelada a um projeto de pesquisa e desenvolvimento do Instituto Federal da Bahia através da Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC) do ministério da Educação (MEC). A mesma é um projeto de rede social com público-alvo voltado a empreendedores iniciantes, e tem como objetivo oferecer apoio a estes empreendedores durante as fases de estabelecimento dos requisitos de proposta, validação de mercado, formação de equipes e preparação para incubação ou aceleração.

Dentro do projeto Bisnez, este trabalho introduz um módulo gamificado de trilha de aprendizagem, o qual visa permitir que mentores e administradores da plataforma possam criar trilhas de aprendizagem onde empreendedores usuários possam obter conhecimento para eventuais necessidades em sua trajetória no empreendedorismo. Além das trilhas de aprendizagem, este trabalho tem como foco o uso de elementos de jogos para a aplicação do processo de gamificação com o intuito de promover engajamento em seus usuários durante a realização de trilhas na plataforma.

O diagrama da *Figura 20*, presente no *Apêndice A*, apresenta de forma ilustrativa o método aplicado durante a concepção deste trabalho, salientando que o fluxo ocorreu de forma assíncrona e iterativa.

V. SOLUÇÃO DESENVOLVIDA

Diante das abordagens expostas no presente trabalho, observa-se que a aplicação de gamificação pode contribuir de maneira significativa no engajamento que induz o aprendizado e o desenvolvimento de empreendedores usuários da Bisnez. Portanto, este trabalho aplica a prática de gamificação, levando em consideração os fatores essenciais para a concepção do aprendizado por meio de trilhas de aprendizagem. Sendo assim, esta seção apresentará o módulo de trilhas gamificadas implementado e integrado à Bisnez.

A. Visão Geral

Esta subseção apresentará uma visão geral sobre os principais atores e funcionalidades da aplicação. A *Figura 18*, presente no *Apêndice A*, apresenta as principais funcionalidades macros do módulo, bem como as interações com seus usuários, além de sinalizar quais funcionalidades estão envolvidas na gamificação.

O projeto Bisnez possui três perfis de usuários em seu aplicativo, denominados de mentor, administrador e empreendedores. A seguir, uma descrição referente a cada um dos perfis mencionados:

- 1) **Mentores:** trata-se de um grupo de indivíduos que atuam em mentorias dentro da plataforma. Esses usuários, antes de se tornarem mentores, passam por

uma avaliação de perfil realizada pelos administradores;

- 2) **Administradores:** são usuários com o nível de permissão mais alta na aplicação, eles são responsáveis pela administração da plataforma;
- 3) **Empreendedores:** refere-se aos outros usuários cadastrados na plataforma.

Os mentores e administradores são os atores responsáveis por criar trilhas de aprendizagem na plataforma. Por sua vez, os empreendedores são os que ingressam e realizam trilhas. Como evidenciado na *Figura 18*, a aplicação de técnicas de gamificação contemplam a realização de atividades de uma trilha, bem como a finalização da mesma.

B. Requisitos da Proposta

Esta subseção retrata o requisitos levantados para a construção do *software* do presente trabalho. Os requisitos de um sistema define o que o *software* deve prover, além de suas restrições. Tais requisitos podem ser classificados entre funcionais e não-funcionais. A *Tabela II* lista os requisitos não-funcionais. Já a *Tabela III* lista os requisitos funcionais do módulo desenvolvido.

C. Visão Arquitetural

Para o desenvolvimento da solução proposta neste trabalho, foram utilizadas as tecnologias apresentadas na Seção VI. Cada ferramenta teve suas responsabilidades especificamente definidas com o intuito de reduzir o acoplamento entre elas. O *framework* ExpressJS [30] atua no lado do servidor, fornecendo serviços através de uma API *RESTful*. Já no lado do cliente, o SDK Flutter [31] atua no desenvolvimento de interfaces e experiências de usuário, consumindo serviços da API via protocolo HTTP. Os dados do *software* são persistidos em um servidor de banco de dados relacional, e arquivos carregados no aplicativo são enviados para os serviços de armazenamento Cloudinary [32] ou S3 (*Simple Storage Service*) da Amazon [33].

Optou-se pela utilização das ferramentas mencionadas anteriormente, pelo motivo de que as mesmas já estavam em uso dentro do projeto Bisnez.

A *Figura 2* expõe, em alto nível, o funcionamento do fluxo da integração entre os componentes do sistema. O modelo relacional de dados da aplicação encontra-se no *Apêndice A*, na *Figura 19*. A seguir, serão apresentados os padrões arquiteturais aplicados no cliente e no servidor.

1) *Padrão Arquitetural no Lado do Cliente:* o principal padrão arquitetural inserido no aplicativo foi o BLoC (*Business Logic Object Component*). O padrão BLoC tem como premissa separar a lógica de negócio da interface do usuário. Desta forma, é possível reutilizar partes do código em diferentes interfaces de usuário. A *Figura 3* apresenta um fluxograma simplificado de como o BLoC funciona. Um *Bloc* mantém um estado e fornece fluxos desse estado. Um *Stream* é algo em que se pode inscrever e ser notificado sempre que o estado mudar. O Bloco também aceita eventos. Um evento é enviado ao bloco, e o bloco o trata aplicando transições. Uma transição é uma mudança de um estado para outro em resposta a um evento. Depois que uma transição é aplicada, os fluxos são notificados e a *UI* reflete as mudanças no estado [34].

Tabela II. REQUISITOS NÃO-FUNCIONAIS DO MÓDULO DESENVOLVIDO

ID	Requisito Não-Funcional	Categoria
RNF01	O aplicativo será desenvolvida utilizando o SDK Flutter.	Desenvolvimento
RNF02	A API será desenvolvida utilizando o <i>framework</i> ExpressJS, obedecendo os padrões RESTful.	Desenvolvimento
RNF03	Toda comunicação entre aplicativo e API deve ser realizada através de classes que implementem <i>Repository Pattern</i> .	Arquitetural
RNF04	Todo <i>upload</i> de arquivo realizado no aplicativo deve utilizar o serviço Cloudify ou S3 da Amazon para armazenamento.	Arquitetural
RNF05	Usuários só podem ver respostas corretas de questões de atividades de quiz depois de enviar suas respostas.	Proteção
RNF06	As atividades cadastradas nas trilhas podem ser documento, vídeo, texto informativo, quiz e atividade prática.	Operacional
RNF07	A mecânica de pontuação deve ter estrelas como representação.	Visual
RNF08	Quando o usuário visualizar pela primeira vez uma atividade de documento, vídeo ou texto informativo, o mesmo deve ganhar 5 estrelas.	Operacional
RNF09	Quando o usuário uma atividade prática, o mesmo deve ganhar 25 estrelas.	Operacional
RNF10	Quando o usuário acertar uma questão de quiz, o mesmo deve ganhar 5 estrelas.	Operacional
RNF11	Quando o usuário finalizar um quiz, o mesmo deve ganhar 15 estrelas.	Operacional
RNF12	Quando o usuário finalizar uma trilha, o mesmo deve ganhar 100 estrelas.	Operacional
RNF13	Quando o usuário finalizar sua primeira trilha, o mesmo deve um emblema que represente o feito.	Operacional
RNF14	Quando o usuário finalizar sua terceira trilha, o mesmo deve um emblema que represente o feito.	Operacional
RNF15	Quando o usuário finalizar sua quinta trilha, o mesmo deve um emblema que represente o feito.	Operacional

Tabela III. REQUISITOS FUNCIONAIS DO MÓDULO DESENVOLVIDO

ID	Requisito Funcional	Ator
RF01	O sistema deve ser capaz de permitir a criação, edição e remoção de trilhas de aprendizagem.	Mentor/Administrador
RF02	O sistema deve ser capaz de permitir a criação, edição e remoção de atividades de uma trilha.	Mentor/Administrador
RF03	O sistema deve ser capaz de permitir a ingestão de usuários a uma trilha.	Empreendedores
RF04	O sistema deve ser capaz de permitir busca por trilhas.	Empreendedores
RF05	O sistema deve ser capaz de permitir a realização de atividades.	Empreendedores
RF06	O sistema deve ser capaz de pontuar usuários por cada atividade concluída.	Empreendedores
RF07	O sistema deve ser capaz de pontuar usuários por cada trilha concluída.	Empreendedores
RF08	O sistema deve ser capaz de atribuir conquistas aos usuários por trilhas concluídas.	Empreendedores
RF09	O sistema deve ser capaz de atribuir conquistas aos usuários por pontuações conquistadas.	Empreendedores
RF10	O sistema deve ser capaz de exibir pontuação total do usuário.	Empreendedores
RF11	O sistema deve ser capaz de exibir conquistas do usuário.	Empreendedores
RF12	O sistema deve ser capaz de permitir que o usuário alterne de trilha no momento em que desejar.	Empreendedores

2) *Padrão Arquitetural no Lado do Servidor*: o padrão de arquitetura implementada no servidor é o MVC (*Model-View-Controller*) combinado ao *Repository Pattern*, além de seguir os padrões REST (*Representational State Transfer*) para toda a comunicação com o cliente. REST refere-se a um grupo de restrições de projeto dentro da arquitetura de *software* [36]. Um sistema que adere a todas restrições do padrão REST é denominado RESTful [36]. O padrão MVC aplicado no servidor utiliza *Repository Pattern* para criar uma camada de abstração entre a camada de acesso a dados e a camada de lógica de negócios. O MVC é um padrão de arquitetura de *software* comumente utilizado para implementar interfaces de usuário, dados e lógica de negócios [37].

D. Funcionamento do Módulo de Gerenciamento de Trilhas

O módulo de gerenciamento de trilhas de aprendizagem fica disponível no menu do usuário mentor ou administrador, assim como mostrado na *Figura 4*. Ao clicar em **Minhas Trilhas**, o usuário é direcionado para a tela onde é exibido as trilhas criadas pelo usuário, conforme apresenta a *Figura 5*. Nessa mesma tela, é possível adicionar, editar ou remover

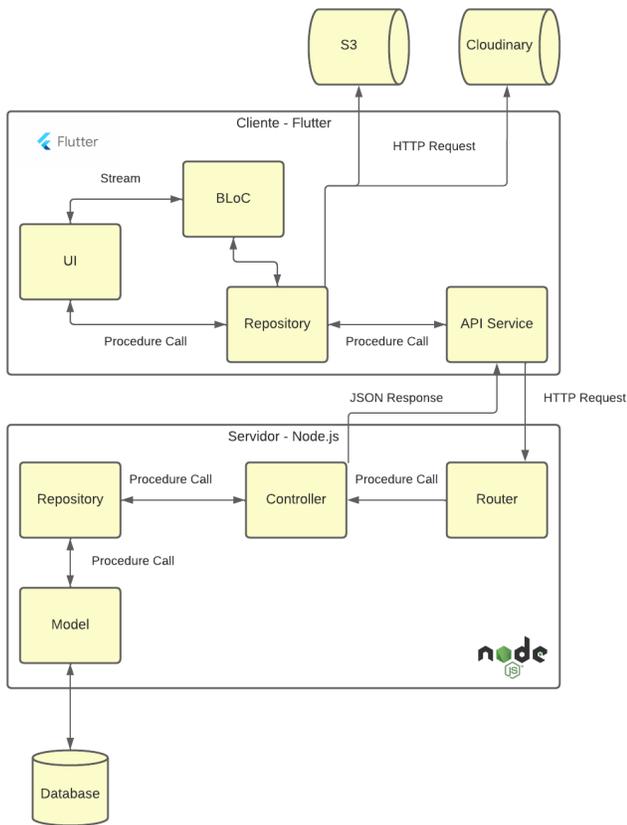


Figura 2. Visão Arquitetural do sistema em geral

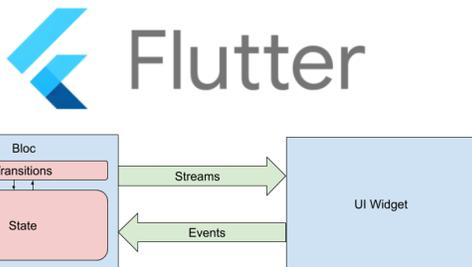


Figura 3. Visão do padrão arquitetural BLoC [35]

trilhas. Ao clicar no ícone de adição, o aplicativo exibe uma tela de formulário (Figura 6) para preenchimento dos dados da trilha, bem como nome, descrição e imagem.

Ao adicionar ou editar uma trilha, o usuário pode adicionar atividades para a trilha em uma outra tela (Figura 7). Na tela mencionada, o usuário pode adicionar, editar ou remover atividades da trilha. Ao clicar no ícone de adição, o aplicativo exibe uma tela de formulário (Figura 8) para preenchimento dos dados da atividade, tais como nome, descrição, obrigatoriedade, tipo, etc. Existem 5 tipos de atividades: documento, vídeo, quiz, prática ou texto informativo. Para cada um desses tipos existe um fluxo diferente em seu cadastro.



Figura 4. Menu do usuário Mentor ou Administrador.



Figura 5. Tela com listagem de trilhas criadas pelo usuário.

E. Funcionamento do Módulo Gamificado

O módulo gamificado de trilhas de aprendizagem fica disponível no menu do usuário com perfil diferente de mentor e administrador, como mostrado na Figura 9. Ao clicar na opção **Trilhas**, presente no menu, o usuário é direcionado para a tela principal do módulo, apresentado na Figura 10.

Na tela principal (Figura 10), denominada **Trilhar**, o usuário tem uma visão da progressão da trilha em percurso,

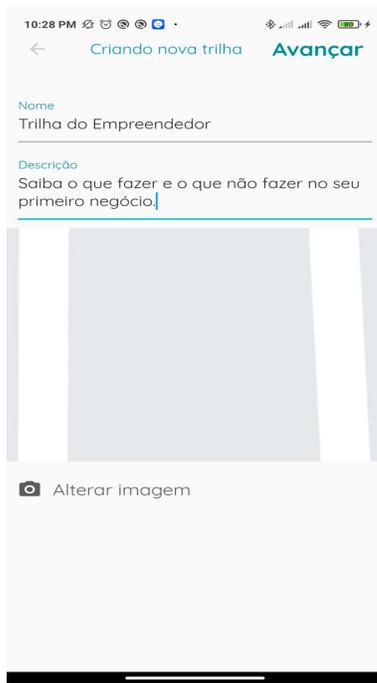


Figura 6. Formulário para criação de trilhas.

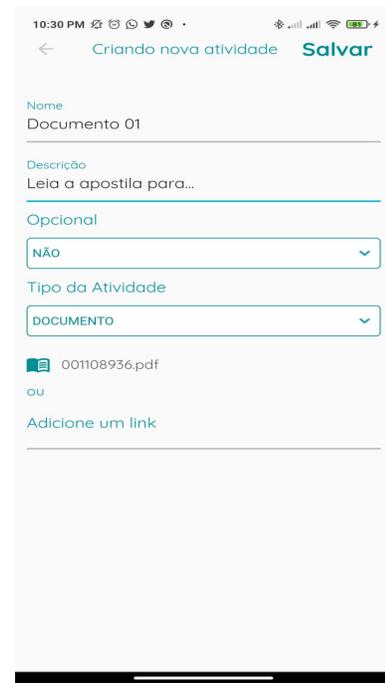


Figura 8. Formulário para criação de atividades.



Figura 7. Tela com listagem de atividades de uma trilha.



Figura 9. Menu do aplicativo Bisnez.

podendo visualizar a sua pontuação, além de poder abrir e realizar atividades da trilha selecionada. A *Figura 11*, ilustra um usuário qualquer realizando uma atividade de *quiz* de uma trilha qualquer.

Na parte inferior do módulo, é possível que o usuário transite entre as principais telas do módulo. Ao clicar na opção **Conquistas**, o usuário é direcionado para a tela onde suas conquistas ficam disponíveis para visualização. A *Figura 12*

apresenta um exemplo de exibição de conquistas de um usuário qualquer.

Já a opção **Buscar** (*Figura 13*) permite que o usuário encontre trilhas de aprendizagem cadastradas na plataforma, podendo visualizar as atividades presentes em uma trilha ou ingressar na mesma, a *Figura 14*, no *Apêndice A*, apresenta uma trilha sendo visualizada.



Figura 10. Tela de realização de trilha.

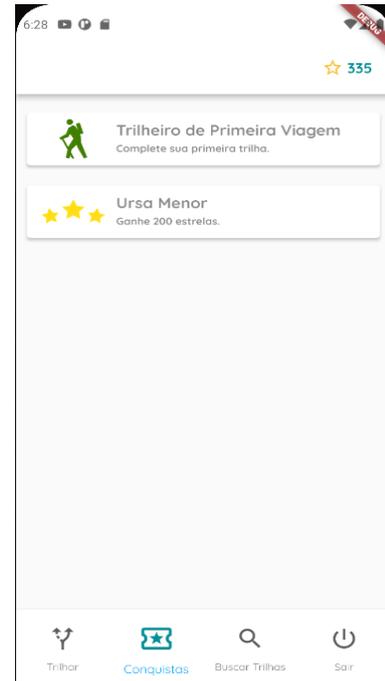


Figura 12. Tela de conquistas do usuário.

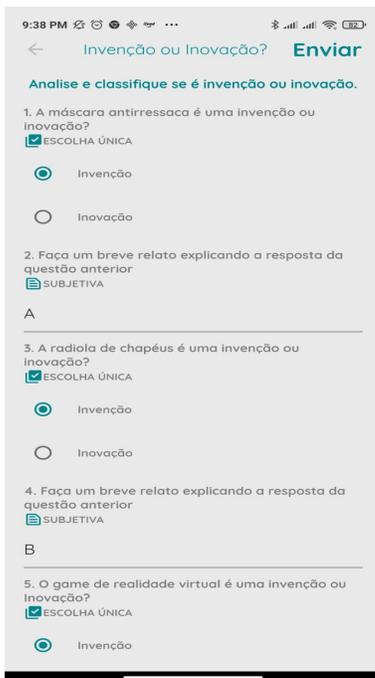


Figura 11. Tela de atividade de quiz.



Figura 13. Tela de busca de trilhas.

F. Distribuição

O módulo desenvolvido não está disponível para uso público no aplicativo Bisnez. Entretanto, no presente momento, apenas usuários autorizados podem realizar *download* da versão de testes do aplicativo na *Play Store* da Google.

VI. PRINCIPAIS FERRAMENTAS E TECNOLOGIAS

Esta seção aborda as principais ferramentas utilizadas para o desenvolvimento do presente trabalho. A solução desenvolvida foi construída utilizando ferramentas previamente selecionadas por terceiros no desenvolvimento do projeto Bisnez. Entretanto, o autor já possuía conhecimento prévio sobre tais ferramentas. As subseções a seguir irão debater sobre as ferramentas utilizadas para o desenvolvimento do *software*

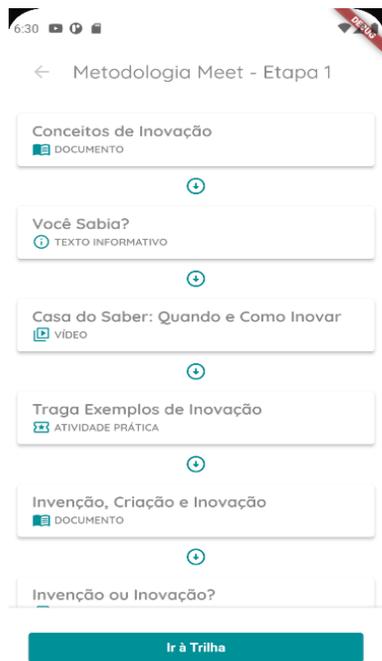


Figura 14. Tela de trilha aberta com atividades.

proposto por este trabalho.

A. Flutter

Flutter é um SDK (*Software Development Kit*) gratuito e de código aberto, criado pelo Google para o desenvolvimento rápido de UX e UI para dispositivos móveis, *web* e *desktop* a partir de uma única base de código na linguagem de programação Dart. Seu principal objetivo é permitir o desenvolvimento de apps multiplataforma utilizando uma mesma linguagem de programação [38].

A Figura 15 apresenta a arquitetura do Flutter SDK que é baseada em camadas. Ela funciona como uma série de bibliotecas que são independentes entre si, porém dependentes da camada subjacente. Nenhuma camada tem acesso privilegiado à camada abaixo e cada parte do nível da estrutura é projetada para ser opcional e substituível [38].

A camada mais abaixo é chamada de *Embedder*, que mantém dentro de si a *Dart Virtual Machine*. Seu funcionamento é específico para cada plataforma (iOS/Android/Windows/Linux), hospedando o estabelecimento relativo a cada tela do sistema [35]. Graças a forma como foi projetado, o Flutter também pode ser integrado como uma API, caso haja necessidade de apenas integrá-lo com outra aplicação.

A camada central chama-se de *Engine*. A mesma é escrita principalmente em C++ e contém todas as funcionalidades primitivas que um aplicativo possa necessitar. Basicamente, a *engine* fornece uma API de baixo nível que contém funcionalidades como controle de arquivos e I/O, arquitetura de plugins e manipulação gráfica [35].

Na camada mais acima está o próprio *framework*, o qual é escrito na linguagem Dart. Para renderizar uma tela, o *framework* requisita de cada plataforma um *canvas* onde

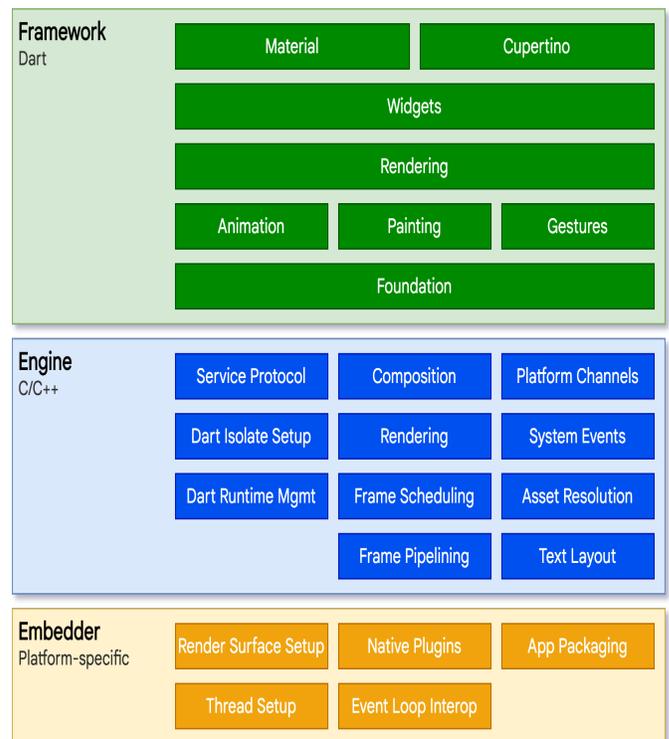


Figura 15. Arquitetura do SDK Flutter [35]

poderá exibir seus elementos [35]. Todo elemento que aparece em tela na renderização da aplicação é um *widget*, seja ele um elemento estrutural, como botões e menus, de estilização, como fontes e cores ou até mesmo aspectos de layout, como margem e alinhamento.

B. Node.js com Express Framework e Sequelize ORM

Express é um *framework web* com alta performance, flexível e minimalista para Node.js que fornece um conjunto robusto de recursos para aplicativos *web* e móvel [30]. Já o Sequelize é um ORM (*Object-relational Mappers*) TypeScript e Node.js moderno para banco de dados Postgres, MySQL, MariaDB, SQLite e SQL Server, além de outros [39]. O ORM Sequelize apresenta suporte a transações sólidas, relações, *eager* e *lazy loading*, replicação de leitura, além de outros recursos [39].

O Node.js [40] trata-se de uma plataforma para construção de aplicações *web* escaláveis e de alta performance utilizando JavaScript. A arquitetura da plataforma Node.js trabalha com o conceito de evento, fazendo uso de apenas uma *thread*, não permitindo bloqueios e fazendo chamadas assíncronas. A Figura 16 apresenta uma visão arquitetural de um servidor Node.js.

O servidor Node.js recebe solicitações de clientes, processa tais solicitações e retorna respostas aos clientes correspondentes. As solicitações são colocadas em uma fila de eventos que posteriormente são enviadas uma a uma para o *Event Loop*. Ao receber solicitações, o *Event Loop* as processa indefinidamente, e, em seguida, retorna as respostas [41].

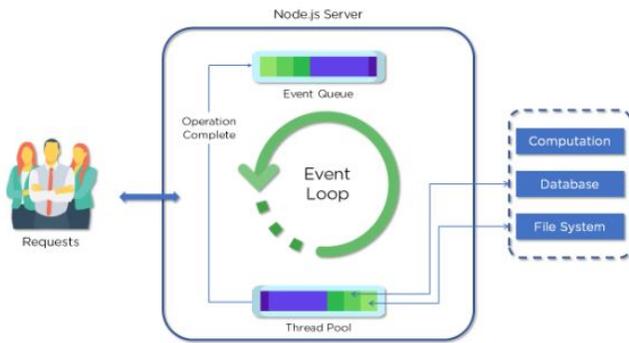


Figura 16. Arquitetura Node.js [41]

VII. EXEMPLO DE USO

Este trabalho teve a oportunidade de ser desenvolvido com a parceria de um outro trabalho, denominado Manual MEET (Metodologia de Ensino de Empreendedorismo para a Educação Técnica-Profissional) [42]. O trabalho citado foi desenvolvido por Vicente Cajueiro Miranda [42] para obtenção do grau de Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação, pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia.

A Metodologia MEET surge com o objetivo de propor um manual de práticas didático-pedagógicas para o ensino de empreendedorismo nos cursos técnicos-profissionais, o qual contempla quatro etapas: a primeira corresponde ao entendimento das principais teorias e conceitos inerentes ao empreendedorismo; a segunda a análise de casos (cases) reais; a terceira as simulações com a desconstrução criativa e Inovação e a quarta etapa que contempla o desenvolvimento de produtos [42].

A MEET possui alguns elementos importantes que visam facilitar a sua utilização, são eles: tempo, vídeo, link, documento, dica, nota e o chamado janela de aprendizagem. Boa parte desses elementos motivaram a criação dos componentes presentes nas trilhas dentro do projeto Bisnez. A seguir, esta Seção aborda o processo de criação de uma trilha de aprendizagem para o Manual MEET dentro do projeto Bisnez, contemplando apenas uma parte da sua primeira etapa [42].

No código-fonte 1, utiliza-se o recurso de *seeders* do *framework* Sequelize [39] para criar uma trilha para a primeira etapa da metodologia MEET. Os atributos persistidos na tabela “trails” no banco de dados são:

- 1) **Nome:** Metodologia Meet - Etapa 1
- 2) **Descrição:** Entenda o conceito de empreendedorismo e inovação
- 3) **Imagem:** URL da imagem que representará visualmente a trilha
- 4) **Criador por:** Usuário do professor Vicente
- 5) **Criado em:** Momento da criação da trilha
- 6) **Atualizado em:** Momento da criação da trilha

Code 1. Persistindo trilha no banco de dados

```

1 'use strict';
2
3 module.exports = {
4   up: (queryInterface, Sequelize) => {

```

```

5     return queryInterface.sequelize.query(
6       'SELECT * FROM users WHERE email = ? LIMIT 1',
7       {
8         replacements: ['*****@gmail.com'],
9         type: queryInterface.sequelize.QueryTypes.SELECT
10      }).then(users => {
11        if (users[0].id === undefined) {
12          return;
13        }
14
15        return queryInterface.sequelize.query(
16          'SELECT * FROM trails WHERE name = ? AND
17            created_by = ?', {
18            replacements: ['Metodologia Meet - Etapa 1',
19              users[0].id],
20            type: queryInterface.sequelize.QueryTypes.SELECT
21          }).then(trails => {
22            if (trails.length === 0 || trails[0].id ===
23              undefined) {
24              return queryInterface.bulkInsert('trails',
25                [{
26                  name: 'Metodologia Meet - Etapa 1',
27                  description: 'Entenda o conceito de
28                    empreendedorismo e inovacao',
29                  picture_url: 'https://bisnez-service-
30                    assets.s3.amazonaws.com/trails/meet/
31                    logo.jpeg',
32                  created_by: users[0].id,
33                  created_at: Sequelize.fn('NOW'),
34                  updated_at: Sequelize.fn('NOW'),
35                }], {});
36            }
37          });
38        });
39      },
40      down: (queryInterface, Sequelize) => {
41        return queryInterface.bulkDelete('trails', null,
42          {});
43      }
44    });

```

A função `createTrailActivity()` utilizada no código-fonte 2 é responsável por adicionar as atividades da trilha no banco de dados.

Code 2. Persistindo atividades da trilha no banco de dados

```

1 await createTrailActivity(queryInterface, {
2   name: 'Conceitos de Inovacao',
3   description: 'Neste material, voce conseguira
4     compreender sobre os conceitos perante a
5     ideia de inovacao.',
6   order: 1,
7   type: 'DOCUMENT',
8   optional: false,
9   trail_id: trail_id,
10  created_at: Sequelize.fn('NOW'),
11  updated_at: Sequelize.fn('NOW'),
12 }).then(trailActivity => {
13   return queryInterface.bulkInsert('
14     document_activities', [{
15       url: 'https://bisnez-service-assets.s3.
16         amazonaws.com/trails/meet/Meet++Atividade
17         +01.pdf',
18       trail_activity_id: trailActivity,
19       created_at: Sequelize.fn('NOW'),
20       updated_at: Sequelize.fn('NOW'),
21     }], {});
22 });

```

As atividades criadas para a etapa 1 da trilha da Metodologia MEET foram:

A. Conceitos de Inovação

- 1) **Nome:** Conceitos de Inovação
- 2) **Descrição:** Neste material, você conseguirá compreender sobre os conceitos perante a ideia de inovação.
- 3) **Ordem:** 1
- 4) **Tipo:** Documento
- 5) **URL:** <https://bisnez-service-assets...>
- 6) **Opcional:** Não

B. Você Sabia? - 01

- 1) **Nome:** Você Sabia?
- 2) **Descrição:** Em 2021, pelo 28º ano consecutivo, a IBM foi a empresa que mais registrou patentes nos EUA? Foram 9.130 patentes. O número é cinco vezes maior que a quantidade de patentes registradas pela Google, três vezes maior que a da Apple e quase dez vezes maior que a do Facebook.
- 3) **Ordem:** 2
- 4) **Tipo:** Texto Informativo
- 5) **Opcional:** Não

C. Casa do Saber: Quando e Como Inovar

- 1) **Nome:** Casa do Saber: Quando e Como Inovar
- 2) **Descrição:** Neste vídeo, você verá exemplos na aplicação de inovação.
- 3) **Ordem:** 3
- 4) **Tipo:** Vídeo
- 5) **URL:** <https://www.youtube.com/...>
- 6) **Opcional:** Não

D. Traga Exemplos de Inovação

- 1) **Nome:** Traga Exemplos de Inovação
- 2) **Descrição:** Busque exemplos na sua região que contemplem os seguintes conceitos: Inovação de Produto, Serviço, Processo e Negócio; ou Inovação de Produtos, Processos, Organizacional e Marketing (classificação de Oslo).
- 3) **Ordem:** 4
- 4) **Tipo:** Atividade Prática
- 5) **Opcional:** Não

E. Invenção, Criação e Inovação

- 1) **Nome:** Invenção, Criação e Inovação
- 2) **Descrição:** Neste material, você conseguirá compreender sobre os conceitos de invenção, criação e inovação.
- 3) **Ordem:** 5
- 4) **Tipo:** Documento
- 5) **URL:** <https://bisnez-service-assets...>
- 6) **Opcional:** Não

F. Invenção ou Inovação?

- 1) **Nome:** Invenção ou Inovação?
- 2) **Descrição:** Analise e classifique se é invenção ou inovação.
- 3) **Ordem:** 6
- 4) **Tipo:** Quiz
- 5) **Opcional:** Não
- 6) **Questões:** A máscara antirressaca é uma invenção ou inovação? - Questão 01; Faça um breve relato explicando a resposta da questão anterior - Questão 02; A radiola de chapéus é uma invenção ou inovação? - Questão 03; Faça um breve relato explicando a resposta da questão anterior - Questão 04; O game de realidade virtual é uma invenção ou Inovação? - Questão 05; Faça um breve relato explicando a resposta da questão anterior - Questão 06; A prensa móvel é uma invenção ou Inovação? - Questão 07; Faça um breve relato explicando a resposta da questão anterior - Questão 08; O óculos de TV é uma invenção ou inovação? - Questão 09; Faça um breve relato explicando a resposta da questão anterior - Questão 10;

G. Você Sabia? - 02

- 1) **Nome:** Você Sabia?
- 2) **Descrição:** A Coca-Cola nunca foi patenteada, mas a receita do seu xarope é segredo industrial até hoje.
- 3) **Ordem:** 7
- 4) **Tipo:** Texto Informativo
- 5) **Opcional:** Não

A Figura 17 apresenta a trilha Metodologia Meet - Etapa 1 sendo realizada por um usuário qualquer dentro do aplicativo Bisnez.



Figura 17. Tela de realização de trilha

VIII. CONCLUSÃO

Diversas áreas do conhecimento técnico e teórico foram fundamentais para a realização deste trabalho. Entre elas, o desenvolvimento de aplicações para plataformas *Mobile* e desenvolvimento de API *Restful*, que permitiu a concepção do aplicativo em questão. Além da necessidade em conhecer e compreender os conceitos de trilha de aprendizagem e gamificação, os quais tiveram grande importância, uma vez que estes viabilizaram a seleção dos componentes que foram implementados neste trabalho.

A partir da revisão teórica exposta neste trabalho, pode-se compreender que a gamificação surge com o objetivo de estudar e estimular os aspectos motivacionais de indivíduos em um específico contexto. A sua combinação com trilhas de aprendizagem pode proporcionar um relevante nível de engajamento, na busca pelo aprendizado por parte dos usuários na aplicação *Bisnez*.

O público-alvo do projeto de rede social *Bisnez* são indivíduos que buscam a sua evolução enquanto empreendedor. Em vista disso, a aplicação de gamificação, neste trabalho, apresenta-se como um facilitador do impulsionamento da manifestação da motivação intrínseca presente nesses usuários.

Embora o presente trabalho não tenha levantado dados para uma análise profunda dos possíveis resultados da metodologia aplicada, o mesmo dá um passo importante dentro do projeto *Bisnez*, o qual visa capacitar seus usuários iniciantes ingressantes no universo do empreendedorismo.

A. Limitações deste Trabalho

O presente trabalho limitou seus esforços somente ao desenvolvimento do módulo de trilhas de aprendizagem com aplicação de alguns elementos de *game* dentro do projeto de rede social *Bisnez*.

Neste trabalho não foi validado se o uso de tais elementos em situação não-jogo realmente é capaz de engajar usuários no decorrer da realização de uma trilha de aprendizagem. Entretanto, outros projetos semelhantes a este afirmam que a aplicação de ludificação pode ser um recurso importante no desenvolvimento de empreendedores, contudo, é necessário validar os possíveis resultados no contexto em que o presente trabalho foi aplicado.

Uma outra limitação deste trabalho são os poucos *feedbacks* aplicados durante a realização de uma trilha. Por exemplo, o aplicativo não sinaliza quantos pontos ou emblemas o usuário recebeu por realizar uma atividade específica, apenas é incrementado na sua pontuação geral. Essa falta de interação pode impactar no engajamento do usuário, portanto, entende-se necessário uma maior interação no quesito *feedback*.

B. Trabalhos Futuros

Existe um universo de possibilidades que pode ser explorado na gamificação. Todavia, durante o desenvolvimento da solução proposta, foi possível observar algumas dessas possibilidades de melhorias em sua implementação, visando evoluir o módulo desenvolvido aplicando diversos outros recursos comumente utilizados na prática de gamificação. Nesse contexto, destacam-se como trabalhos futuros:

- 1) Uso de **tabela de classificação** (em inglês, *leaderboard*), com o intuito de ativar o gatilho de competição entre os jogadores;
- 2) Aplicação da **mecânica de nivelção dos usuários**, com o intuito de extrair a dinâmica de status entre os jogadores;
- 3) Melhoria da **mecânica de troféus e emblemas**, com o intuito de propor uma melhor dinâmica no sentimento de conquista dos jogadores;
- 4) Desenvolver um mecanismo para **promover um sentimento de completude** quando um jogador finalizar uma trilha de aprendizagem.

Ainda que haja espaço para muita evolução, o trabalho desenvolvido pode ser considerado um importante recurso para o desenvolvimento de empreendedores dentro do projeto de rede social *Bisnez*. Por fim, é importante explicar que a gamificação não se resume apenas às mecânicas expostas neste trabalho, os recursos possíveis dentro desse universo são diversos, e inclusive, podem ser criados ou adaptados para um determinado contexto.

REFERÊNCIAS

- [1] M. da Economia. (2022, fev) Mapa de empresas boletim do 3º trimestre de 2021. [Online]. Available: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/mapa-de-empresas/boletins/mapa-de-empresas-boletim-do-3o-trimestre-de-2021.pdf>
- [2] A. C. Guerra. (2021, jun) Sebrae: pequenos negócios têm maior taxa de mortalidade. Agência Brasil - Belo Horizonte. [Online]. Available: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2021-06/sebrae-pequenos-negocios-tem-maior-taxa-de-mortalidade>
- [3] L. Moricochi and J. S. Gonçalves, "Teoria do desenvolvimento econômico de schumpeter: uma revisão crítica," *Informações Econômicas, São Paulo*, vol. 24, no. 8, pp. 27–35, 1994.
- [4] P. Lopes and G. A. Lima, "Estratégias de organização, representação e gestão de trilhas de aprendizagem: uma revisão sistemática de literatura," *Perspectivas em Ciência da Informação*, vol. 24, pp. 165–195, 2019.
- [5] F. Dolabela, *O segredo de Luísa*. São Paulo: Cultura, 2006.
- [6] J. C. A. Dornelas, *Empreendedorismo*. Elsevier Brasil, 2008.
- [7] M. P. P. Diniz, "Empreendedorismo, uma nova visão: Enfoque no perfil empreendedor," Apr 2019. [Online]. Available: <http://www.administradores.com.br/artigos/marketing/empreendedorismo-uma-nova-visao-enfoque-no-perfil-empreendedor/35960/>
- [8] F. Alves, *Gamification: como criar experiências de aprendizagem engajadoras*. DVS editora, 2015.
- [9] J. Novak, *Desenvolvimento de games*. Cengage Learning, 2011.
- [10] I. Boughzala and H. Michel, "Introduction to the serious games, gamification and innovation minitrack," in *2016 49th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS)*. Los Alamitos, CA, USA: IEEE Computer Society, jan 2016, pp. 817–817. [Online]. Available: <https://doi.ieeecomputersociety.org/10.1109/HICSS.2016.105>
- [11] P. Häggglund, "Taking gamification to the next level," 2012.
- [12] C. C. Abt, *Serious games*. University press of America, 1987.
- [13] F. M. Díaz-Rodríguez, "O processo de aprendizagem e seus transtornos," 2011.
- [14] A. Nunes and R. d. N. SILVEIRA, "Psicologia da aprendizagem," *EdUECE, Fortaleza/CE, 3ª edição*, 2015.
- [15] J. Mattar, "Games em educação: como os nativos digitais aprendem," 2010.
- [16] M. Prensky, "Nativos digitais, imigrantes digitais," *On the horizon*, vol. 9, no. 5, pp. 1–6, 2001.

- [17] J. Simões, R. D. Redondo, and A. F. Vilas, "A social gamification framework for a k-6 learning platform," *Computers in Human Behavior*, vol. 29, no. 2, pp. 345–353, 2013, advanced Human-Computer Interaction. [Online]. Available: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563212001574>
- [18] P. L. S. Lima, "Trilhas de aprendizagem," in *Simpósio*, no. 8, 2020.
- [19] G. Zichermann and C. Cunningham, *Gamification by design: Implementing game mechanics in web and mobile apps*. "O'Reilly Media, Inc.", 2011.
- [20] J. Schell, *The Art of Game Design: A book of lenses*. CRC press, 2008.
- [21] A. R. L. da Silva, A. H. Catapan, C. H. da Silva, E. B. Reategui, F. J. Spanhol, I. F. Golfetto, J. B. Diana, L. R. G. Alves, L. M. Fadel, L. H. Lindner *et al.*, *Gamificação na educação*. Pimenta Cultural, 2014.
- [22] S. Tanaka, M. Vianna, Y. Vianna, and B. Medina, "Gamification, inc.: como reinventar empresas a partir de jogos," 2013.
- [23] R. I. Busarello, *Gamification: princípios e estratégias*. Pimenta Cultural, 2016.
- [24] Duolingo. [Online]. Available: <https://www.duolingo.com/>
- [25] Superbetter. [Online]. Available: <https://www.superbetter.com/>
- [26] D. D. O. Silva, "Dre-gamificação voltada para educação empreendedora," in *VII Mostra Científica do IFRS-Campus Restinga*, 2017.
- [27] R. B. Pinto, "Empreendedorismo e gamificação no desenvolvimento profissional," *Linha D'Água*, vol. 29, no. 1, pp. 167–179, 2016.
- [28] H. Costa, E. Ferneda, and H. A. do Prado, "Educação empreendedora em uma plataforma tecnológica ludificada: Um estudo de caso," *RE-NOTE*, vol. 15, no. 1, 2017.
- [29] H. R. Costa *et al.*, "O uso de plataforma tecnológica ludificada aplicada na educação empreendedora: um estudo de caso, em ambiente de aprendizagem virtual," 2015.
- [30] Express - framework de aplicativo da web node.js. [Online]. Available: <https://expressjs.com/pt-br/>
- [31] Beautiful native aps in record time. [Online]. Available: <https://flutter.dev>
- [32] Cloudinary. [Online]. Available: <https://cloudinary.com/>
- [33] Armazenamento s3 - simple storage service - amazon web services. [Online]. Available: <https://aws.amazon.com/pt/s3/>
- [34] Bloc in flutter: Implement clean, flux-like architecture. [Online]. Available: <https://everyday.codes/mobile/bloc-in-flutter-implement-clean-flux-like-architecture/>
- [35] Flutter architectural overview. [Online]. Available: <https://flutter.dev/docs/resources/architectural-overview>
- [36] Rest - glossário | mdn. [Online]. Available: <https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Glossary/REST>
- [37] Mvc - mdn web docs glossary: Definitions of web-related terms | mdn. [Online]. Available: <https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Glossary/MVC>
- [38] Flutter architectural overview. [Online]. Available: <https://flutter.dev/docs/resources/architectural-overview>
- [39] Sequelize. [Online]. Available: <https://sequelize.org/>
- [40] Node.js. [Online]. Available: <https://nodejs.org>
- [41] The a-z of node.js architecture [updated 2022]. [Online]. Available: <https://www.simplilearn.com/understanding-node-js-architecture-article>
- [42] V. C. Miranda, "Manual meet – metodologia de ensino de empreendedorismo para a educação técnica-profissional," Salvador-BA, p. 274, 2021.

APÊNDICE
OUTRAS FIGURAS & TABELAS

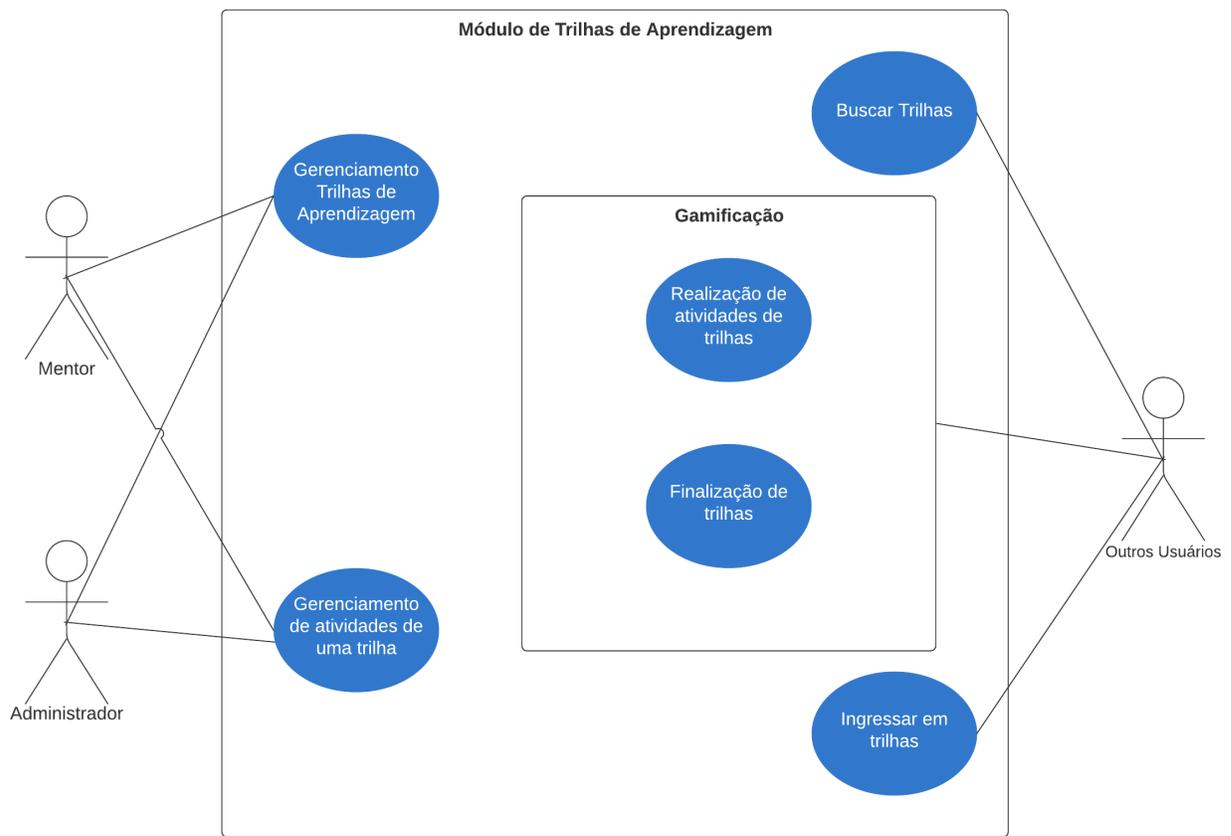


Figura 18. Visão Geral da Aplicação

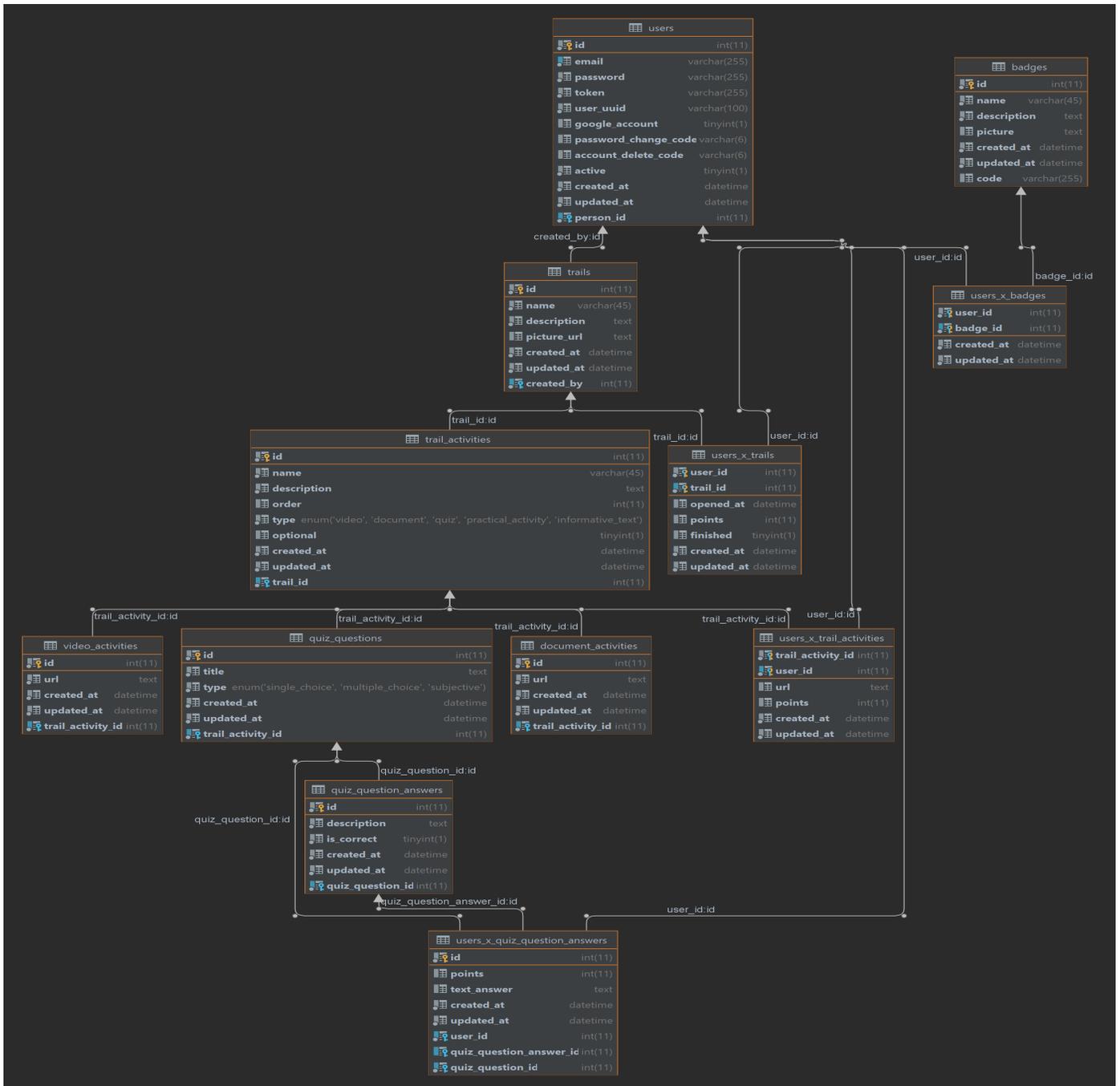


Figura 19. Modelo do Banco de Dados Relacional

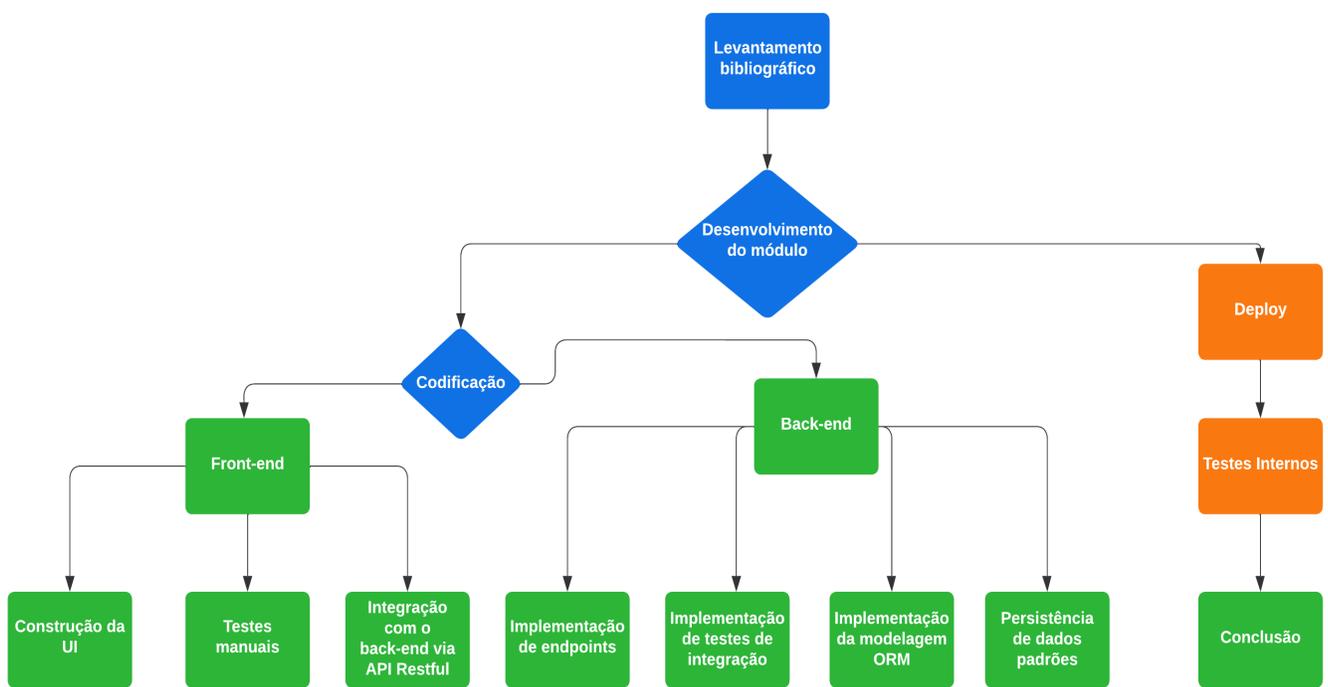


Figura 20. Representação das etapas aplicadas para o desenvolvimento deste trabalho