

Módulo de Exercícios Gamificado Com *Feedbacks* Imediatos para a ferramenta *Universi.me*

Álvaro Antônio da S. Carvalho.

Departamento de Ciências Exatas – Universidade Federal da Paraíba
(UFPB) Rio Tinto – PB – Brazil

{alvaro.antonio, rodrigor}@dex.ufpb.br

Abstract. *In this course completion work, we present the development of an exercise management module on the Universi.me platform. This module's main objective is to provide a centralized environment for creating questions on various subjects, in order to help users prepare for academic assessments. Inspired by popular apps like Duolingo and Moodle, the search module provides immediate feedback to users, similar to Duolingo, and uses Moodle's session model. In addition, the module implements gamification elements, such as an XP scoring system, in order to make the learning experience more engaging and motivating. Users can create interest groups, such as study groups, and interact with other peers who encourage the same interests. The module will also offer a feedback mechanism that will direct students to materials related to the topics they got wrong in the questions, providing opportunities for study and improvement. The implementation of this module on the Universi.me platform seeks to improve the users' learning experience, making it more interactive, dynamic and efficient. This tool is expected to contribute to improving students' academic performance, better preparing them for expectations and promoting greater participation and engagement in the learning process.*

Resumo. *Neste trabalho de conclusão de curso, apresentamos o desenvolvimento de um módulo de gerenciamento de exercícios na plataforma Universi.me. Esse módulo tem como objetivo principal oferecer um ambiente centralizado para a criação de questões sobre diversos assuntos, visando auxiliar os usuários na preparação para avaliações acadêmicas. Inspirado em aplicativos populares como o Duolingo e o Moodle, o módulo busca fornecer feedback imediato aos usuários, semelhante ao do Duolingo, e utilizar o modelo de questionários do Moodle. Além disso, o módulo implementa elementos de gamificação, como um sistema de pontuação em XP, com o intuito de tornar a experiência de aprendizagem mais envolvente e motivadora. Os usuários poderão criar grupos de interesse, como grupos de estudo, e interagir com outros colegas que compartilham os mesmos interesses. O módulo também oferecerá um mecanismo de feedback que direcionará os estudantes a materiais relacionados aos temas em que erraram nas questões, proporcionando oportunidades de estudo e aprimoramento. A implementação desse módulo na plataforma Universi.me busca melhorar a experiência de aprendizagem dos usuários, tornando-a mais interativa, dinâmica e eficiente. Espera-se que essa ferramenta contribua para o aprimoramento do desempenho acadêmico dos estudantes, preparando-os melhor para as avaliações e*

*promovendo uma maior participação e engajamento no processo de aprendizagem.*¹

1. Introdução

O Universi.me é uma rede social para desenvolvimento de pessoas que tem como objetivo principal integrar e promover o crescimento intelectual e social de membros de uma instituição de ensino, empresa ou qualquer outro tipo de entidade. A plataforma oferecerá uma série de recursos que ajudam os usuários a se conectar e colaborar em projetos acadêmicos, além de possibilitar o compartilhamento de materiais e informações relevantes sobre os cursos e disciplinas.

Na rede social, os usuários podem criar grupos de interesse, que podem ser grupos de estudo, grupos de disciplinas, grupos de projetos, entre outros. Isso permite que os estudantes possam se conectar com outros colegas que estejam interessados nos mesmos temas e trocar informações, dúvidas e conhecimentos sobre os assuntos abordados.

Neste trabalho de conclusão de curso, apresentamos o desenvolvimento de um módulo de gerenciamento de exercícios sobre assuntos diversos na plataforma Universi.me. Esse módulo tem como objetivo permitir que professores ou quaisquer outros usuários possam criar um banco de questões sobre assuntos diversos, como por exemplo, um banco de questões sobre a linguagem de programação Java.

A motivação para a criação desse módulo surgiu do desejo de suprir a demanda por um conteúdo centralizado e uma forma eficaz de testar o conhecimento dos usuários em busca pela certificação Linux LPIC² (Linux Professional Institute Certification) que despertou a percepção da carência de recursos adequados para se preparar para o exame. Inspirado em mecanismos de aplicativos já conhecidos, como o *Duolingo*³ e o *Moodle*⁴,

¹ Trabalho de conclusão de curso, sob orientação do professor Rodrigo Rebouças de Almeida submetido ao Curso de Licenciatura em Ciência da Computação do Centro de Ciências Aplicadas e Educação (CCAEE) da Universidade Federal da Paraíba, como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de LICENCIADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO.

² A LPIC (Linux Professional Institute Certification) é uma certificação reconhecida internacionalmente que atesta o conhecimento e as habilidades de profissionais em sistemas Linux. Ela abrange diferentes áreas, como administração de sistemas e segurança, e é altamente valorizada na indústria de TI.

³ O Duolingo é uma plataforma de aprendizado de idiomas online e gratuita. Fundado em 2011, o Duolingo oferece cursos interativos em uma ampla variedade de idiomas, permitindo que os usuários aprendam de forma autodidata.

⁴ O Moodle é uma plataforma de aprendizado online, também conhecida como Learning Management System (LMS). Foi desenvolvida para auxiliar instituições educacionais, como escolas, universidades e organizações de treinamento, na criação e administração de cursos virtuais.

surgiu a ideia de construir um simulado que oferecesse *feedback* imediato, semelhante ao do Duolingo, e utilizasse o modelo de questionários do Moodle.

O módulo será composto por um mecanismo de *feedback* que dará retorno ao estudante quando ele errar uma questão. Cada questão estará associada a um material que será informado ao aluno para que ele possa estudar o tema que errou. Além disso, o módulo contará com um mecanismo de gamificação, onde os usuários ganharão pontos (XP) toda vez que acertarem questões. Dessa forma, será possível criar um ranking de XP dos usuários, tornando a experiência de aprendizagem mais interessante e motivadora. A inspiração para implementar esse sistema de ranking na plataforma veio do site *Viva o Linux*⁵, servindo como base para estimular o engajamento e a participação ativa dos usuários.

De acordo com a definição de Deterding, Dixon, Khaled e Nacke (2011), gamificação é a utilização de elementos de design de jogos em outros contextos. Nesse sentido, o módulo de gerenciamento de exercícios a ser desenvolvido em nossa pesquisa incluirá elementos de gamificação, como um mecanismo de pontuação em XP para incentivar e motivar os usuários a participarem e interagirem com o sistema. Ademais, o módulo contará com um mecanismo de *feedback* que dará retorno ao estudante quando errar uma questão, direcionando-o a um material específico para estudar o tema que errou. Acreditamos que esse módulo possa trazer benefícios aos estudantes, ajudando-os a se prepararem melhor para as avaliações e, assim, melhorando o seu desempenho acadêmico.

Com o desenvolvimento desse módulo na plataforma Universi.me, esperamos contribuir para a melhoria da experiência de aprendizagem dos usuários, tornando o processo mais interativo, dinâmico e eficiente.

2. Metodologia

A metodologia adotada para o desenvolvimento do módulo de gerenciamento de exercícios na plataforma Universi.me foi dividida em etapas que possibilitaram o cumprimento dos objetivos propostos. Os passos seguidos foram os seguintes:

- Foi realizada a estruturação dos requisitos do módulo, onde os requisitos necessários para o desenvolvimento foram definidos com base nas necessidades identificadas pelos usuários da plataforma Universi.me. Esses requisitos foram organizados em um

⁵ O Viva o Linux é uma comunidade online e um portal de conteúdo dedicado ao sistema operacional Linux. Ele oferece fóruns, artigos, tutoriais e dicas para usuários de Linux, promovendo o compartilhamento de conhecimento e a interação entre os entusiastas da plataforma.

documento que serviu como guia para as etapas seguintes e poderá e está em constante evolução e poderá ser usado por alguém que possa dar continuidade ao trabalho. Ele pode ser acessado pelo link: <https://docs.google.com/document/d/1vlgCLKBm3UvEaphdplWDRfRvffoVDYYRqgUv4HOCS-g/edit?usp=sharing> .

- Foi feito um estudo do código existente do Universi.me, com o objetivo de garantir a integração adequada do novo módulo com a plataforma. Uma análise minuciosa do código foi realizada para identificar possíveis conflitos e assegurar a compatibilidade entre os sistemas.
- O projeto da integração das novas funcionalidades foi realizado com base nos requisitos do módulo e no estudo do código existente. Essa etapa permitiu identificar possíveis desafios técnicos e garantir a compatibilidade e funcionalidade do novo módulo com a plataforma.
- O módulo foi codificado de forma incremental, ou seja, pequenas partes foram implementadas e futuramente disponibilizadas aos usuários. Esse método possibilitará a obtenção de *feedback* constante e a correção de eventuais problemas de forma mais rápida e eficiente.

3. Resultados

Atualmente, a plataforma encontra-se em fase de desenvolvimento, com telas de esboço sendo desenvolvidas no Figma disponível no link: <https://www.figma.com/file/38BzuAQ0Zy7Z7sYrPyBqDu/Design?type=design&node-id=22-2>, que é uma ferramenta de *design* de interface do usuário e prototipagem baseada em nuvem. Além disso, códigos estão em desenvolvimento em um projeto disponível no seguinte link: <https://github.com/universi-me/universi-api>. A Figura 1 abaixo apresenta o protótipo inicial da tela que apresenta o questionário com as perguntas e alternativas de acordo com o tema escolhido pelo usuário.

Figura 1. Tela Inicial do Questionário

UNIVERSI.ME Início Equipe Sobre Pesquisar... Olá, Nome & Sobrenome SAIR

ASSUNTO

São softwares livres:

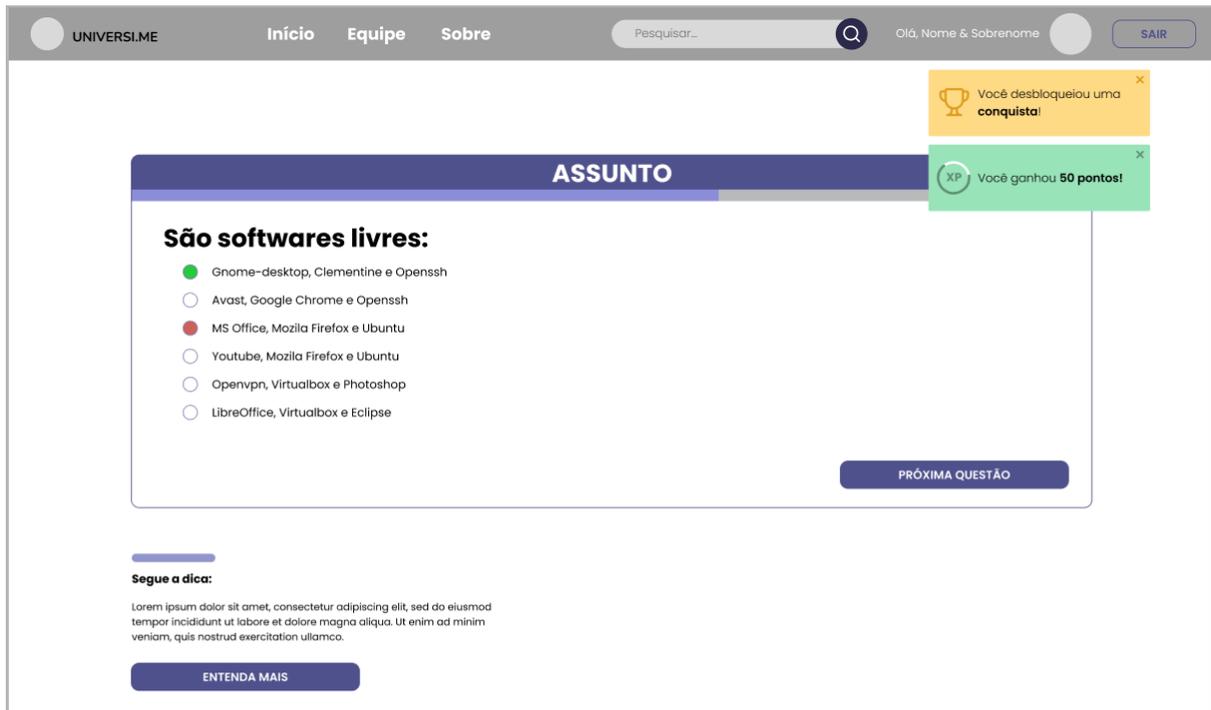
- Gnome-desktop, Clementine e Openssh
- Avast, Google Chrome e Openssh
- [MS Office, Mozilla Firefox e Ubuntu](#)
- Youtube, Mozilla Firefox e Ubuntu
- Openvpn, Virtualbox e Photoshop
- LibreOffice, Virtualbox e Eclipse

ENVIAR RESPOSTA

Fonte: Autor

Na Figura 2 é apresentada a tela do questionário após o envio e na qual a alternativa correta é identificada em verde, enquanto a alternativa selecionada incorretamente está marcada em vermelho. Além disso, há uma pequena área de feedback com um texto informativo e um botão "ENTENDA MAIS" que leva a um link para o material de estudo sobre a questão. Também são exibidos dois elementos gráficos chamados de "toasts" (notificações), que informam sobre uma conquista desbloqueada e a quantidade de XP atingida no teste.

Figura 2. Tela após o envio no questionário



Fonte: Autor

A Figura 3 apresenta uma área onde ficarão as conquistas que o usuário ganhará de acordo com as metas que serão definidas na plataforma. Uma delas pode ser, por exemplo, quando ele atingir uma quantidade x de XP.

Figura 3. Tela do perfil do usuário onde mostra as conquistas do usuário



Fonte: Autor

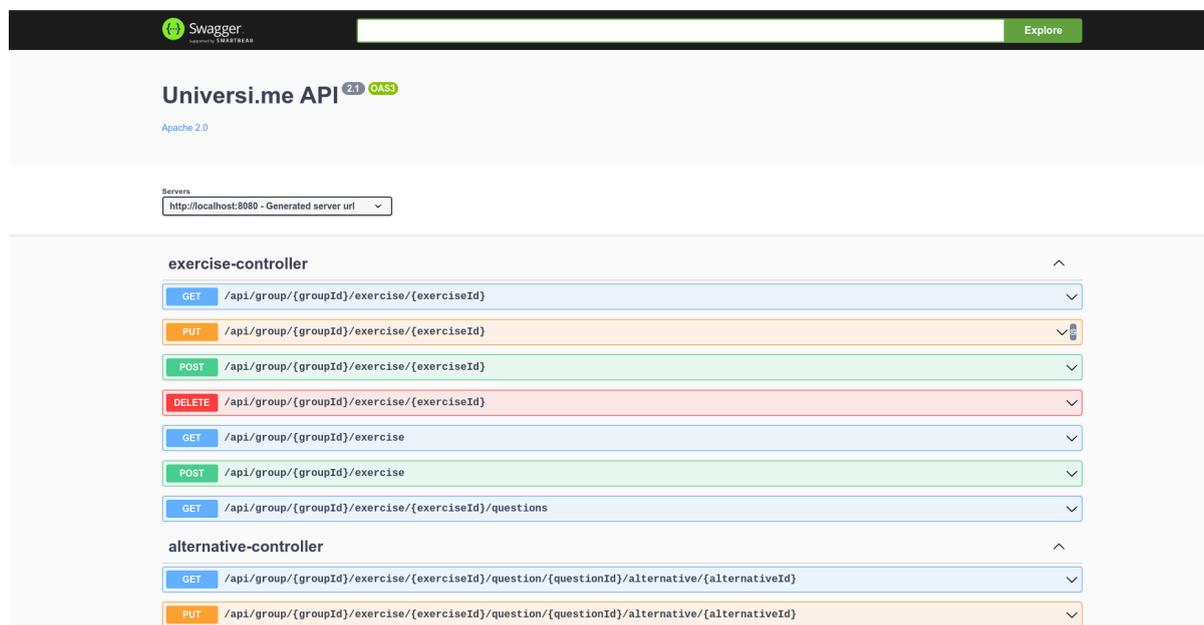
A Figura 4 apresenta a documentação swagger da API⁶, ele foi implementado para fornecer uma documentação clara e estruturada da API. Com ele, os desenvolvedores podem entender facilmente os *endpoints*⁷ disponíveis, os parâmetros necessários e as respostas esperadas. Além disso, o Swagger permite a geração automática de código cliente, facilitando a

⁶ Uma API (Application Programming Interface) é um conjunto de regras e protocolos que permite a comunicação e interação entre diferentes softwares. Ela define os métodos e formatos de dados que os aplicativos podem usar para solicitar e trocar informações entre si.

⁷ Endpoint é um URL específico em uma API ou serviço web que representa um recurso ou funcionalidade e permite a interação entre clientes e servidor por meio de solicitações HTTP.

integração com a API.

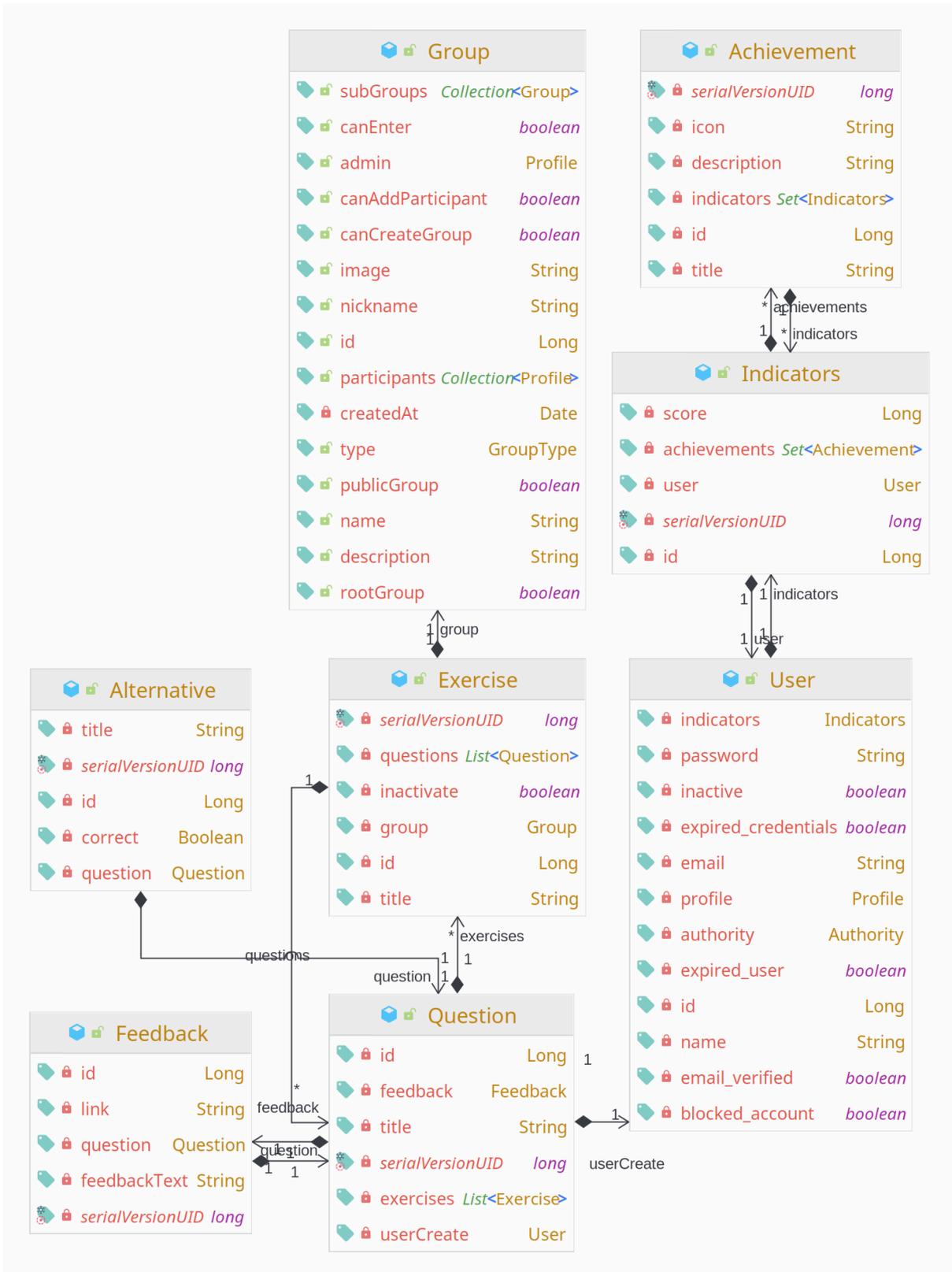
Figura 4. Tela onde mostra alguns endpoints do swagger



Fonte: Autor

Na figura 5, além das entidades que já existiam no sistema, apresentam-se as entidades desenvolvidas neste trabalho, onde um exercício se relaciona com um grupo do sistema, que pode conter vários exercícios diferentes. Cada exercício pode conter várias questões, e cada questão está relacionada a um *feedback* e ao usuário que a criou. Além disso, cada questão possui N alternativas, sendo N um número de alternativas. Na mesma imagem, observa-se o relacionamento da entidade "indicadores" com o usuário do sistema, e esses indicadores estão interligados com as conquistas do sistema, podendo existir inúmeras conquistas associadas aos indicadores do usuário.

Figura 5. Modelo de entidade e relacionamento que mostra as entidades desenvolvidas



Fonte: Autor

4. Desafios e Lições Aprendidas

Entre os desafios que superei durante o desenvolvimento, destaco a construção de testes unitários, uma prática que não fazia parte do meu desenvolvimento anteriormente, e que por esse motivo, isso poderia tornar o processo de desenvolvimento demorado. No entanto, graças ao aprendizado e aplicação do padrão de projeto *Build Pattern*, consegui tornar a criação de objetos mais flexível e ágil, o que agilizou a criação dos dados para testes unitários. Nos testes unitários utilizei o *Mockito* e o *JUnit5*, junto com os objetos criados usando o padrão *Build Pattern*. As figuras 6 e 7 mostram um exemplo do uso do padrão projeto *Build pattern* e o uso em um teste unitário.

Figura 6. Mostra o uso do padrão build pattern para construir objetos

```
6 usages Álvaro Antônio
public class ExerciseBuilder {
    4 usages Álvaro Antônio
    public static Exercise createExercise(){
        return new Exercise();
    }

    no usages Álvaro Antônio
    public static ExerciseCreateDTO createExerciseCreateDTO(){
        ExerciseCreateDTO exerciseCreateDTO = new ExerciseCreateDTO();
        exerciseCreateDTO.setTitle("Exercise");
        return exerciseCreateDTO;
    }
}
```

Fonte: Autor

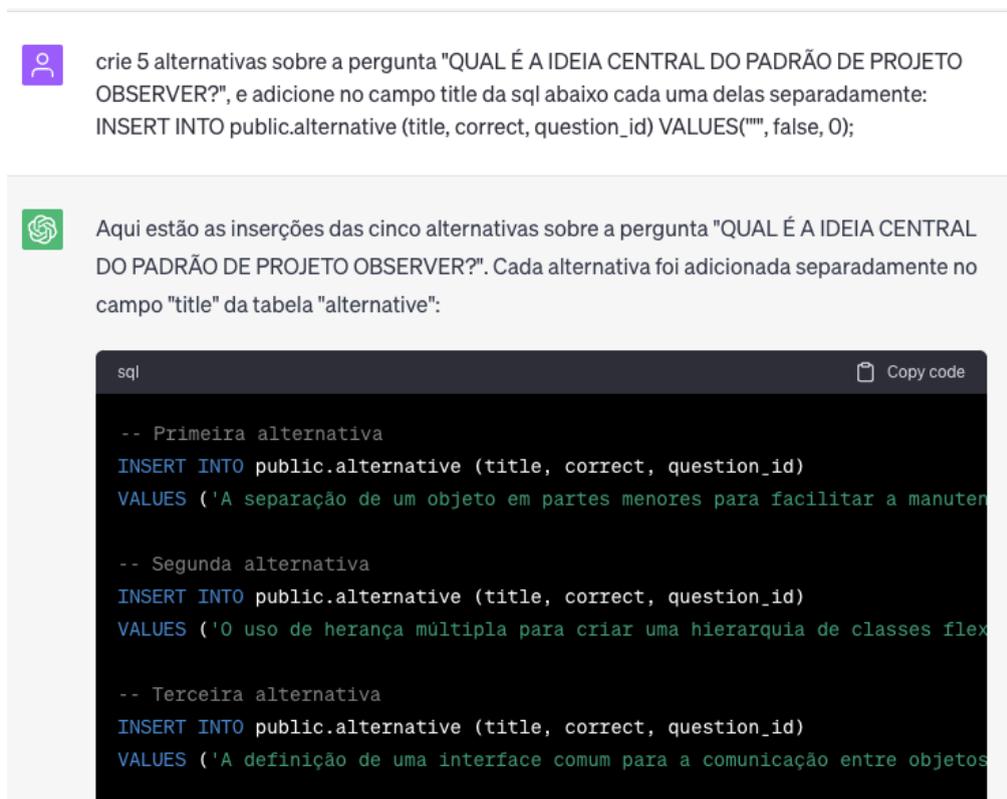
Figura 7. Mostra o uso do objeto build pattern sendo utilizado em um teste unitário

```
1  @Test
2  @DisplayName("Test get exercise")
3  public void testGetExercise() {
4      Long groupId = 1L;
5      Long exerciseId = 2L;
6      User user = UserBuilder.createUser();
7      Group group = GroupBuilder.createGroup();
8
9      when(userService.getUserInSession()).thenReturn(user);
10     when(groupRepository.findByIdAndAdminId(groupId,
11         user.getProfile().getId())).thenReturn(Optional.of(group));
12     when(exerciseRepository.findByIdAndGroupId(exerciseId,
13         groupId)).thenReturn(Optional.of(ExerciseBuilder.createExercise()));
14
15     Exercise result = getExerciseService.getExercise(groupId, exerciseId);
16
17     assertEquals(ExerciseBuilder.createExercise(), result);
18     verify(userService).getUserInSession();
19     verify(groupRepository).findByIdAndAdminId(groupId, user.getProfile().getId());
20     verify(exerciseRepository).findByIdAndGroupId(exerciseId, groupId);
21 }
```

Fonte: Autor

Além disso, durante o processo de desenvolvimento, também adquiri conhecimento sobre o uso correto da ferramenta de geração de texto *ChatGPT*. Essa ferramenta foi fundamental para gerar dados e popular o banco de dados da *API*, possibilitando testar com eficiência diversos *endpoints*. A Figura 8 demonstra um exemplo de prompt utilizado e o código gerado pelo *ChatGPT*.

Figura 8. Prompt do ChatGPT para geração de dados de população do banco de dados de testes



Fonte: Autor

5. Considerações Finais

Este trabalho descreve o processo de desenvolvimento de um módulo de exercícios inovador na plataforma Universi.me, que tem como objetivo fornecer aos usuários uma variedade de recursos de estudo em diferentes áreas. O módulo também possui um mecanismo de *feedback* inteligente, direcionando os estudantes para materiais específicos quando eles erram uma questão.

Durante o desenvolvimento deste módulo, minha principal motivação foi atender à demanda por um conteúdo centralizado e por uma forma eficaz de avaliar o conhecimento dos usuários. Inspirado por aplicativos bem-sucedidos como o *Duolingo* e o *Moodle* e busquei criar um ambiente de aprendizagem que oferecesse *feedback* imediato e utilizasse o modelo de questionários do *Moodle*.

Olhando para o futuro próximo, meu plano é concluir o desenvolvimento do *frontend* junto com a equipe da plataforma e implementar mecanismos que facilitem a adaptação do módulo de exercícios a qualquer nova implementação da plataforma Universi.me. Será obtido *feedback* dos usuários após a disponibilização do módulo, também um conjunto de usuários será selecionado para fornecer *feedback* sobre as funcionalidades e identificar possíveis problemas ou sugestões de melhorias. Com base nas sugestões dos usuários, serão realizadas melhorias e correções no módulo de gerenciamento de exercícios. Essa etapa permitirá que o produto final seja aprimorado e atenda melhor às necessidades dos usuários da plataforma Universi.me. Dessa forma, estarei garantindo que o módulo seja totalmente funcional e possa se ajustar às necessidades futuras da plataforma.

Ao unir essas conquistas e aprendizados aos objetivos iniciais do projeto, acredito que ele trará benefícios significativos para os estudantes. Com uma experiência de aprendizagem mais interativa, dinâmica e eficiente, os usuários serão incentivados a participar ativamente do sistema por meio da gamificação e do *feedback* direcionado. Essas funcionalidades permitirão que os estudantes aprimorem seus conhecimentos e se preparem melhor para as avaliações, refletindo em um desempenho acadêmico mais sólido.

Por fim, minha meta é contribuir para a melhoria da experiência de aprendizagem dos usuários, tornando o processo acadêmico mais gratificante e envolvente. Com a implementação do módulo de gerenciamento de exercícios à plataforma Universi.me, os usuários poderão desfrutar de uma experiência completa, conectando-se com colegas, trocando informações, colaborando em projetos acadêmicos e compartilhando materiais relevantes sobre seus cursos e disciplinas. Acredito que o módulo desenvolvido no Universi.me se torne uma ferramenta valiosa tanto para estudantes quanto para professores, facilitando o acesso ao conteúdo, estimulando a participação ativa e promovendo o crescimento acadêmico de forma eficaz e abrangente. Com isso, espero fazer uma contribuição significativa para a melhoria da educação e do aprendizado na plataforma Universi.me.

Referências

Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining "gamification". Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments, 9-15. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>>. Acesso em: 13 abr. 2023.

OpenAI. Modelo de linguagem ChatGPT. Disponível em: <https://openai.com/>. Acesso em: 21 maio 2023.