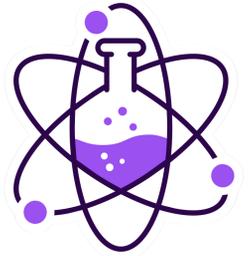


TESTES PSICOMETRICAMENTE VALIDADOS DE QUÍMICA UTILIZANDO INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E LEARNERSOURCING



HELOISA SATIRA RIOS DO SANTOS (helois.santos4@estudante.ifms.edu.br) JULYE ROBERTA DE ABREU AGUIAR (julye.aguiar@estudante.ifms.edu.br) REBECA SOARES NASCIMENTO (rebeca.nascimento@estudante.ifms.edu.br) RODRIGO SILVA DURAN (rodrigo.duran@ifms.edu.br)

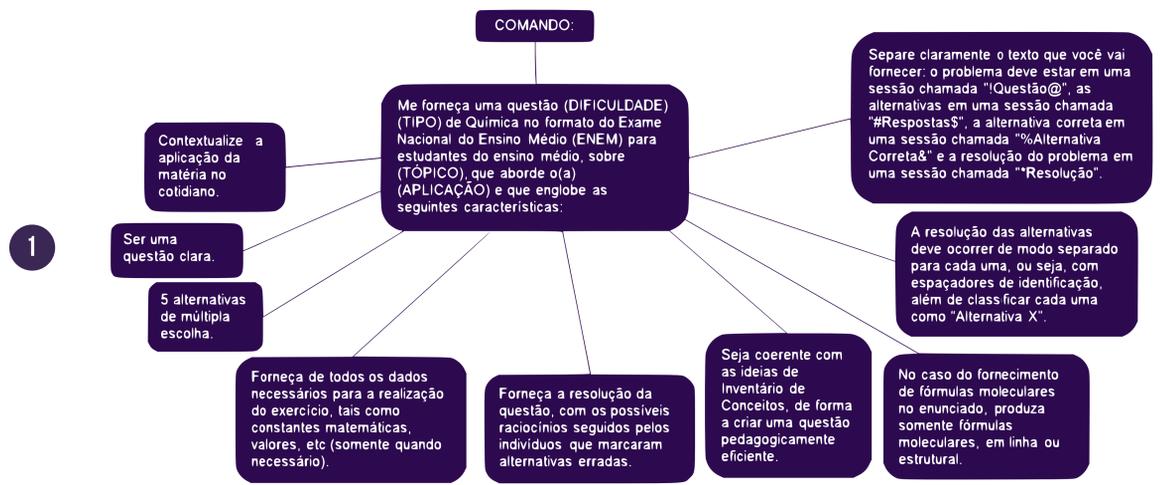
1 INTRODUÇÃO

- **Desafios na criação de testes:** Elaborar bons testes exige tempo, dinheiro e experiência, levando professores a reutilizar provas antigas. Testes psicometricamente validados são ainda mais complexos: independente do grupo de amostra, eles conseguem diferenciar a habilidade dos estudantes e a dificuldade das questões. Além disso, são caros, como o TOEFL, que só pode ser aplicado uma vez.
- **A dificuldade de acesso a simulados do ENEM:** O ENEM exige questões contextualizadas e bem estruturadas, mas a maioria dos estudantes só tem acesso a provas antigas. Estudantes de cursinhos caros podem praticar com simulados semanais, pois desenvolvê-los demanda tempo e expertise.
- **O potencial da Inteligência Artificial Generativa (GenIA):** Essa tecnologia permite criar questões em larga escala rapidamente, mas ainda não garante qualidade e clareza, sendo necessário um processo de validação.
- **O uso do LearnerSourcing para validação:** Estudantes podem contribuir na validação de questões, semelhante ao CAPTCHA. Isso permite identificar questões psicometricamente boas e oferecer materiais de melhor qualidade em um ciclo contínuo de aprimoramento.
- **Objetivo do projeto:** Utilizar a Teoria da Resposta ao Item para validar questões de Química no estilo ENEM, geradas por GenIA. O ChatBot do projeto coleta dados dos estudantes e oferece feedback imediato, democratizando o acesso a simulados de qualidade.

2 METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO



FONTE: Autoria própria, 2024.



FONTE: Autoria própria, 2024.

3 RESULTADOS

Os prompts foram refinados com a ajuda de **professores experts**, que confirmaram a utilidade, clareza e semelhança dos contextos às questões do ENEM. O modelo de IA também foi capaz de criar questões que indicam erros conceituais nas respostas dos estudantes, fornecendo feedback construtivo.

Utilizando Python e a API da OpenAI, foram criadas 100 questões distintas, de forma automatizada, para cada tópico de Química extraído do plano de ensino de um professor do IFMS. As questões foram salvas em um banco de dados PostgreSQL.

A partir de uma lista de 50 questões, os professores selecionaram 10 para validar o método. Duas dessas questões foram de controle e simples, garantindo que a maioria dos estudantes pudesse acertá-las. Essas questões foram inseridas no chatbot **QuiTest**, desenvolvido em Python. Realizou-se campanhas de divulgação para obter o máximo de respostas possíveis.

Foram coletadas 232 respostas de usuários distintos para validar as questões. A Teoria da Resposta ao Item, realizada em R, revelou que as questões de controle foram extremamente fáceis e as questões 7 a 10 eram adequadamente difíceis. Essas últimas foram validadas e agora podem ser utilizadas. **O custo final de criação por questão foi de R\$ 0,05.**

Figura 1: Interface do QuiTest.

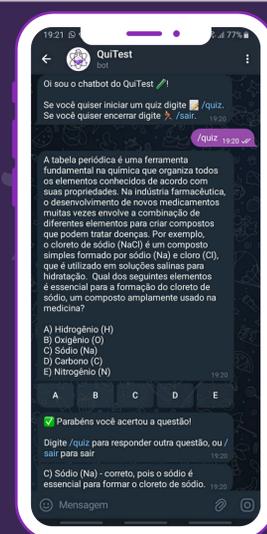
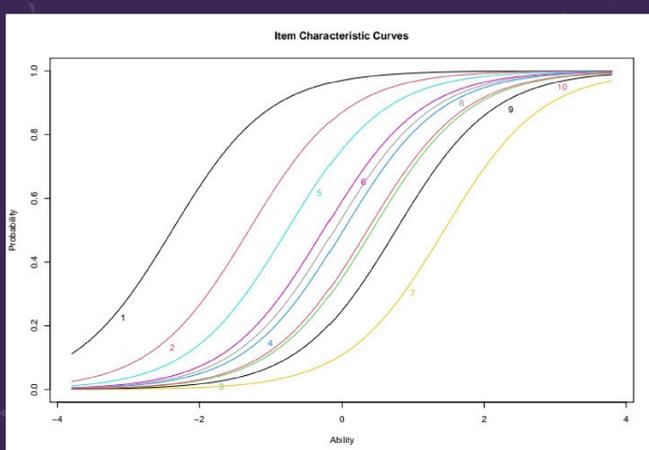


Figura 2: QrCode do QuiTest.



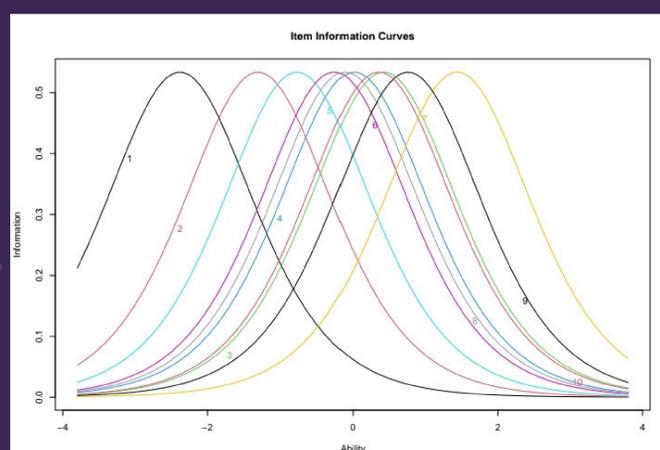
FONTE: Autoria própria, 2024.

Figura 3: Curva de dificuldade das questões.



FONTE: Autoria própria, 2024.

Figura 4: Curva de informação das questões.



FONTE: Autoria própria, 2024.

4 CONCLUSÃO

Desenvolvemos um sistema que auxilia os estudantes a estudar Química, **democratizando o acesso a simulados similares ao ENEM**, e também aos professores que podem criar de **forma simples, barata e rápida bons testes**. O banco de dados resultante, contendo questões psicometricamente validadas representa um recurso valioso e um aprimoramento frente ao estado atual de desenvolvimento de simulados. A metodologia atual une o poder da IA Generativa e a validação por ser humanos e se mostrou robusta o suficiente para ser estendida a outras áreas de ensino, tais como Física, História entre outras.

REFERÊNCIAS

- COSTA, E. S. C.; SANTOS, Marcelo Leite; SILVA, Erivanildo Lopes. Abordagem da química no novo ENEM: uma análise acerca da interdisciplinaridade. Química Nova na Escola, v. 38, n. 2, p. 112-120, 2016.
- HAMBLETON, Ronald K.; JONES, Russell W. Comparison of classical test theory and item response theory and their applications to test development. Educational measurement: issues and practice, v. 12, n. 3, p. 38-47, 1993.
- EMENIKE, Mary E.; EMENIKE, Bright U. Was this title generated by ChatGPT? Considerations for artificial intelligence text-generation software programs for chemists and chemistry educators. Journal of Chemical Education, v. 100, n. 4, p. 1413-1418, 2023.