

Testes Adaptativos de preparação para o Enade em cursos de Computação

Pedro Luis Saraiva Barbosa, Windson Viana de Carvalho, Rafael Carmo
pedro.barbosa@ifce.edu.br, {windson, carmorafael}@virtual.ufc.br
Universidade Federal do Ceará, UFC, BR

RESUMO

Este artigo apresenta uma proposta de tese de doutorado que tem como objetivo principal introduzir *Adaptive Testing* (AT) em um sistema para a preparação de estudantes para o Enade. Esperamos que o desenvolvimento deste trabalho contribua para que estudantes possam se preparar melhor para o Enade e que as IESs possam diagnosticar de forma precoce o nível de conhecimento dos estudantes baseado nas competências adquiridas e assim definir estratégias de resgate de conteúdos. Dessa forma, os estudantes estarão melhor alinhados com o perfil do egresso esperado pelas Diretrizes Curriculares dos seus cursos.

CCS CONCEPTS

• **Social and professional topics** → Computing education.

PALAVRAS-CHAVE

Aprendizagem Adaptativa, Educação de computação, Enade

1 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

O Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (Enade) é uma avaliação externa de larga escala, que é aplicado desde 2004 pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) e integra o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (Sinaes) formalmente instituído pela Lei n. 10.861 de 14 de abril de 2004 [2]. O Enade possui como objetivo aferir o desempenho dos estudantes em relação aos conteúdos programáticos previstos nas DCNs do respectivo curso de graduação [2]. O Enade é um dos indicadores que afeta o Conceito Preliminar do Curso (CPC) e a média dos CPCs dos cursos de uma Instituição de Ensino Superior (IES) afeta o seu Índice Geral de Cursos (IGC), que pode variar entre 1 (conceito ruim) e 5 (conceito de excelência).

O IGC representa muito para as IESs privadas e públicas. Nas privadas pode servir de critério para liberação de vagas no Fundo de Financiamento Estudantil (Fies) ou do Programa Universidade para Todos (ProUni), já para as IESs públicas pode servir de critério para liberação de recursos diante das recorrentes crises financeiras que estão surgindo. Dessa forma, é de interesse de todas as IESs tirarem notas boas no Enade. Para isso, essas IESs devem preparar e motivar os estudantes tendo em vista que a avaliação possui um modelo de questões específico.

Fica permitido ao(s) autor(es) ou a terceiros a reprodução ou distribuição, em parte ou no todo, do material extraído dessa obra, de forma verbatim, adaptada ou remixada, bem como a criação ou produção a partir do conteúdo dessa obra, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos os devidos créditos à criação original, sob os termos da licença CC BY-NC 4.0.

EduComp'23, Abril 24-29, 2023, Recife, Pernambuco, Brasil (On-line)

© 2023 Copyright mantido pelo(s) autor(es). Direitos de publicação licenciados à Sociedade Brasileira de Computação (SBC).

A fim de preparar os estudantes para a realização do exame, que acontece com periodicidade máxima de 03 anos para cada curso, geralmente as IESs preparam simulados que permitem diagnosticar os estudantes e a partir desses resultados preparam "aulões" com professores especializados em determinados assuntos. Nesse formato, esses alunos são preparados pelo que chamamos de *one-size-fits-all*, pois as conclusões sobre quais dificuldades devem ser trabalhadas são generalizadas para todo o grupo que irá realizar a prova do Enade. Outro ponto, é que os simulados que virão após a efetivação das intervenções geralmente são formados pela seleção de questões que não levam em consideração o conhecimento prévio e o nível em que cada estudante se encontra.

A Aprendizagem Adaptativa (AA) iniciou na década de 1970 em contato com trabalhos de pesquisa sobre inteligência artificial [1]. Por meio da AA, é possível adaptar os recursos didáticos de acordo com as demandas de conhecimento dos alunos sobre determinado tópico ou assunto [3], que geralmente são identificados por meio de respostas a perguntas, experimentos e exercícios [1]. O benefício da AA é que ela pode gerar um aprendizado centrado no aluno [6]. Além de permitir *feedback just-in-time*, vários caminhos de aprendizagem e acesso a recursos complementares que são fornecidos de acordo com as preferências ou desempenho do aluno [1]. Mihaly aponta que o uso de *Adaptive Testing* (AT) evita o tédio nos estudantes de alta habilidade e a frustração nos alunos com baixas habilidades [5]. Sendo assim, pode ser positivo utilizar AT em uma proposta para preparar estudantes para o Enade tendo em vista que o processo atual utilizado por muitas IESs não se preocupa com a seleção de questões apropriadas para cada estudante [8].

Contudo, implementar AT de forma manual em uma sala de aula requer muito esforço do professor, e sua complexidade é resultado do total de alunos que se tem na turma. Nesse contexto, os Sistemas de Informação (SI) podem automatizar várias funcionalidades liberando do professor atividades mecânicas.

Este trabalho tem por objetivo introduzir AT em um sistema para a preparação de estudantes para o Enade. O sistema o qual será introduzido esses elementos trata-se de um banco de questões para o Enade em funcionamento no Instituto Federal do Ceará (IFCE) denominado Questione ¹.

2 PERGUNTAS DE PESQUISA E HIPÓTESE

A questão de pesquisa central para esta proposta é: Como deve-se implementar testes adaptativos dentro de um sistema para diagnosticar estudantes por competência, a fim de melhorar seu desempenho no Enade?

As demais questões de pesquisa que norteiam este projeto podem ser resumidas nos seguintes pontos: (1) Como classificar de forma automática as questões do Enade em níveis de dificuldade?;

¹www.questione.ifce.edu.br

(2) Como definir quais e quantas questões devem fazer parte de um simulado baseado no conhecimento atual do estudante baseado em competências?; (3) Quais modelos são mais indicados para adaptar simulados ao conhecimento atual do estudante baseado em competências?; e (4) Quais modelos são mais indicados para agrupar estudantes a partir do seu conhecimento atual baseado em competências?

Este trabalho tem como hipótese que a implementação de algum dos modelos de *Stratified Adaptive Test* (SAT) pode ajudar no preparo dos estudantes para o Enade; e consequentemente melhorar o desempenho dos estudantes na prova do Enade.

3 METODOLOGIA

As etapas que este estudo espera contemplar são: Etapa 1 - Estudos iniciais; Etapa 2 - Mapeamento sistemático; Etapa 3 - Aprofundamento dos conhecimentos; Etapa 4 - Desenvolvimento da aplicação; Etapa 5 - Aplicação do experimento e avaliação dos resultados.

Atualmente as Etapas 1 e 2 já foram executadas, e a Etapa 3 está em andamento. Na Etapa 2 realizou-se dois mapeamentos sistemáticos, um sobre aprendizagem adaptativa e outro sobre técnicas utilizadas para analisar dados do Enade. Na Etapa 3 que está em andamento, está sendo aprofundado os conhecimentos sobre AT em relação a vantagens, desvantagens e quais técnicas são utilizadas para melhor identificar as necessidades do estudante e quais questões devem ser respondidas baseado nas habilidades identificadas.

Espera-se na Etapa 5 realizar o estudo no curso superior de Bacharelado em Sistemas de Informação do Instituto Federal do Ceará - *campus* Cedro.

A avaliação desta proposta será dividida em três etapas. Na primeira etapa será avaliado o artefato construído em relação a usabilidade e experiência do usuário. Na segunda etapa, será conduzido um experimento com professores e estudantes respeitando as técnicas amostrais e de grupo de controle. Na terceira etapa será aplicado um questionário de avaliação do artefato com os professores e estudantes que participaram do experimento.

4 RESULTADOS PARCIAIS

Para a questão de pesquisa 1 da seção 2, espera-se que professores especialistas informem inicialmente a dificuldade das questões (fácil, média ou difícil) e com o tempo a partir das respostas dos estudantes o próprio sistema irá reclassificar a dificuldade das questões baseado em parâmetros como apresentado por [7]. Para a questão de pesquisa 2 da seção 2 pretende-se utilizar do modelo *Stratified Adaptive Test* (SAT) [4] que é um modelo que contrasta com *Computerized Adaptive Testing* (CAT) e possui diversas vantagens em relação ao CAT [8]. Para a questão de pesquisa 4 da seção 2, diante das conclusões dos mapeamentos sistemáticos executados na Etapa 2 desta pesquisa, pretende-se utilizar o algoritmo *k-means* para agrupar estudantes levando em consideração o seu conhecimento atual.

Esta proposta inclui o desenvolvimento de um modelo do aluno que possa interagir com um banco de questões para fornecer AT baseado no nível de conhecimento dos estudantes (competências). O banco de questões que fará parte do estudo desta proposta é o Questionare, que é um banco de questões utilizado pelo IFCE. A escola desse banco está relacionado ao banco possuir uma estrutura

de armazenamento das questões direcionadas ao tipo de questões do Enade (item de resposta única, item de resposta múltipla e item asserção-razão).

5 CRONOGRAMA

A Tabela 1 apresenta o cronograma com as atividades desenvolvidas e a serem desenvolvidas. As duas primeiras etapas já foram concluídas e a terceira etapa está em andamento.

Tabela 1: Cronograma

	2021	2022	2023	2024
Etapa 1	X			
Etapa 2		X		
Etapa 3		X	X	
Etapa 4			X	X
Etapa 5			X	X

6 PONTOS PARA RECEBER FEEDBACK

O presente trabalho encontra-se em processo de aprofundamento dos conhecimentos adquiridos por meio das disciplinas cursadas e mapeamentos sistemáticos realizados. Contudo, a proposta necessita de *feedback* para que possa maturar. Sendo assim, os autores desta proposta esperam *feedback* geral e especificamente nos seguintes pontos: 1) Sobre o uso de AT dentro do contexto do Enade; 2) Sobre como enriquecer (de metadados) o banco de questões para suportar tal abordagem; e 3) Como melhor avaliar a abordagem.

AGRADECIMENTO

À Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) pelo apoio financeiro para o desenvolvimento deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- [1] Natasha Alyaa Anindyaputri, Rosihan Ari Yuana, and Puspananda Hatta. 2020. Enhancing Students' Ability in Learning Process of Programming Language using Adaptive Learning Systems: A Literature Review. *Open Engineering* 10, 1, 820–829.
- [2] Brasil. 2004. Lei nº 10.861, DE 14 DE ABRIL DE 2004. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Legislativo*.
- [3] Richard Cai. 2018. Adaptive learning practice for online learning and assessment. In *Proceedings of the 2018 International Conference on Distance Education and Learning*. 103–108.
- [4] Carlos González-Sacristán, Pablo Molins-Ruano, Fernando Díez, P Rodríguez, and GM Sacha. 2013. Computer-assisted assessment with item classification for programming skills. In *Proceedings of the First International Conference on Technological Ecosystem for Enhancing Multiculturality*. 111–117.
- [5] Csikszentmihalyi Mihaly. 2000. *Beyond boredom and anxiety: experiencing flow in work and play*. Jossey-Bass Publishers.
- [6] KARA Nuri and Nese Sevim. 2013. Adaptive learning systems: Beyond teaching machines. *Contemporary Educational Technology* 4, 2, 108–120.
- [7] Wafaa S Sayed, Ahmed M Noeman, Abdelrahman Abdellatif, Moemen Abdelrazek, Mostafa G Badawy, Ahmed Hamed, and Samah El-Tantawy. 2022. AI-based adaptive personalized content presentation and exercises navigation for an effective and engaging E-learning platform. *Multimedia Tools and Applications*, 1–31.
- [8] Sérgio RI Yoshioka and Lucila Ishitani. 2018. An adaptive test analysis based on students' motivation. *Informatics in education* 17, 2, 381–404.