

Uma revisão preliminar da literatura sobre geração de distratores em questões de múltipla escolha

Rodrigo Ramos¹, Ana Maria Monteiro¹

¹Centro Universitário Campo Limpo Paulista (UNIFACCAMP)

Rua Guatemala 167 – Campo Limpo Paulista – SP – Brasil

rrosos.professor@gmail.com, anamont.alu@gmail.com

Abstract. *The objective of this article was to carry out a preliminary review that allows a first approximation on the state of the art related to the automatic generation of distractors (wrong alternatives) in multiple choice questions. The generation of distractors is the most challenging, costly and time-consuming task in the generation of a multiple choice question.*

Resumo. *O objetivo deste artigo foi realizar uma revisão preliminar que permita uma primeira aproximação ao estado da arte relacionada com a geração automática de distratores (alternativas erradas) em questões de múltipla escolha. A geração de distratores é a tarefa mais desafiadora, onerosa e demorada na geração de uma questão de múltipla escolha.*

1. Introdução

Uma etapa no processo que visa que estudantes atinjam uma aprendizagem efetiva é a de elaborar avaliações que sirvam para medir o nível de aprendizado dos estudantes. Mas essas avaliações também devem possibilitar que professores e gestores possam fazer uma análise direta do curso como um todo e de cada estudante em particular. As questões de múltipla escolha são uma das opções mais utilizadas em avaliações, uma vez que elas permitem avaliar as habilidades cognitivas dos estudantes tanto no que se refere à compreensão quanto à análise dos conceitos apreendidos em um determinado domínio, reduzindo o tempo de avaliação.

Cada questão de múltipla escolha compreende uma pergunta e várias alternativas, sendo uma delas a resposta correta e as restantes as opções de resposta erradas que são chamadas de distratores. Esses distratores são tão importantes quanto a resposta correta, devido a que eles permitem que os docentes possam corrigir rumos no processo de ensino e planejamento, repensar a metodologia de ensino e adequar as estratégias pedagógicas. A escolha de um determinado distrator pelos estudantes pode indicar para o docente a

existência de problemas com alguns conceitos, seja na apresentação deles quanto nas dificuldades dos alunos para a compreensão dos mesmos.

Gerar distratores plausíveis e confiáveis tem sido descrito como uma das partes mais desafiadoras e demoradas do processo de escrita de questões de múltipla escolha (Yaneva et al., 2018). E por este motivo que recentemente surgiram alguns trabalhos de pesquisa associados com a geração automática de distratores.

Dada a importância dos distratores e do uso significativo de questões de múltipla escolha em avaliações, foi decidido fazer uma revisão preliminar da literatura para identificar os trabalhos existentes, os resultados teóricos e as técnicas utilizadas neles, assim como as limitações apresentadas nesses trabalhos. A seção 2 apresenta a metodologia utilizada para realizar a revisão sobre distratores no contexto de questões de múltipla escolha. A seção 3 apresenta os 6 artigos mais relevantes analisados na revisão. E finalmente a seção 4 apresenta as conclusões

2. Metodologia

A metodologia adotada para realizar a revisão está baseada nos trabalhos de Biolchini *et al.* (2005) e Kitchenham e Chartes (2007) e inclui diversas etapas.

Inicialmente, a etapa de planejamento define a forma como a revisão é executada, os critérios levados em consideração para a inclusão e exclusão de trabalhos assim como as questões que guiam o trabalho de revisão.

As questões definidas para a revisão aqui apresentada são:

- **Questão Principal:** Quais os conceitos teóricos, as técnicas e algoritmos utilizados para a geração automática de distratores?
- **Questões Secundárias:**
 1. Quais os critérios para avaliar a qualidade dos distratores?
 2. Quais as vantagens de utilizar uma técnica ou algoritmo para a geração de distratores?

No planejamento foi decidido que nesta revisão preliminar seriam considerados trabalhos publicados entre 2014 e 2024 nos repositórios ACM Digital Library¹, IEEE Xplore Digital Library² e ScienceDirect³.

A *string* de busca nos repositórios foi estabelecida a partir das questões propostas:
(*distractor AND multiple AND choice AND questions*)

As atividades de identificação e seleção de estudos primários foram realizadas em cinco passos:

¹ <https://dl.acm.org/>

² <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp>

³ <https://www.sciencedirect.com/>

1. Foram obtidos nos repositórios artigos utilizando a *string* de busca e foi estipulado que se as buscas devolvessem uma grande quantidade de estudos, então seriam considerados para leitura e análise os primeiros 50 trabalhos;
2. Publicações duplicadas foram excluídas;
3. Foi realizada a leitura do título e resumo para selecionar artigos relacionados com as questões de pesquisa e foram utilizados os critérios de inclusão e exclusão apresentados na Tabela 1;
4. Selecionados os artigos, foi realizada uma análise do conteúdo dos artigos e reaplicados os critérios da Tabela 1;
5. Finalmente, todos os artigos selecionados depois das etapas anteriores foram lidos na íntegra.

Tabela 1: Critérios de seleção de trabalhos relevantes.

Critério	Identificador	Descrição
Inclusão	E1	Artigos sobre geração automática de distratores em questões de múltipla escolha.
	I2	Artigos na língua nativa (português) ou em língua estrangeira (inglês).
	I3	Artigos publicados em Anais de Conferências ou Revistas.
Exclusão	E1	Teses e dissertações.
	E2	Materiais online voltados para cursos.
	E3	Artigos em que não estejam na língua nativa ou na língua inglesa.
	E4	Artigos de menos de 4 páginas ou resumos.

Como resultado da aplicação das atividades de identificação e seleção de estudos primários, foram lidos na íntegra 15 artigos dos quais 6 foram considerados os mais relevantes em questão das técnicas utilizadas e a forma de avaliação dos descritores gerados automaticamente.

3. Resultado da revisão

Com o objetivo de responder as perguntas como quesito principal de pesquisa, todos os artigos escolhidos foram analisados a partir das questões. Da leitura dos artigos foram identificadas diversas técnicas para a geração automática de distratores: reutilização de descritores criados manualmente, geração usando similaridade, técnicas de recuperação de informação, conhecimento de domínio ou ontologias e geração de distratores usando modelos de linguagem baseados em transformadores.

A seguir, na Tabela 2, são apresentados os trabalhos mais relevantes para a pesquisa e uma descrição dos mesmos.

Tabela 2: Trabalhos mais relevantes

Referência	Título	Descrição e Resultados
[Bitew et al. 2024]	<i>Learning to Reuse Distractors to Support Multiple-Choice Question Generation in Education</i>	<p>O artigo propõe a reutilização inteligente de distratores criados manualmente para perguntas em domínios, assuntos e idiomas variados e assim ajudar os professores a criar novas questões de múltipla escolha. O trabalho construiu vários modelos baseados em representações de perguntas e distratores sensíveis ao contexto.</p> <p>Os modelos propostos foram avaliados com métricas automatizadas e em um teste de usuário realista com professores. As avaliações automáticas e humanas indicam que os modelos sensíveis ao contexto superam</p>
		<p>consistentemente as abordagens baseadas em recursos estáticos. Os autores relatam que utilizando o modelo sensível ao contexto de melhor desempenho, em média, três distratores dos dez mostrados aos professores foram classificados como distratores de alta qualidade.</p>
[Kumar et al. 2023]	<i>A novel approach to generate distractors for Multiple Choice Questions</i>	<p>Tem por objetivo gerar distratores para questões de múltipla escolha em domínios técnicos usando tanto conhecimento estruturado como não estruturado. Os distratores foram gerados a partir de perguntas feitas manualmente mas podem ser gerados a partir de perguntas geradas automaticamente.</p> <p>A avaliação dos distratores gerados foi feita com base na Teoria de Resposta ao Item e estatística descritiva e resultaram promissores.</p>
[Offerijns et al. 2020]	<i>Better Distractions: Transformer-based Distractor Generation and Multiple Choice Question Filtering</i>	<p>No trabalho apresentado neste artigo, os autores treinam um modelo de linguagem GPT-2 e um texto contextual, usando o <i>dataset</i> RACE que tem aproximadamente 100000 questões, para gerar três distratores para uma determinada pergunta. Os autores comentam que a geração de distratores usando modelos de linguagem baseados em transformadores é tecnicamente possível e a proposta apresentada supera trabalhos anteriores e atinge desempenho de ponta. A qualidade dos distratores gerados foi confirmada por uma análise feita por juízes humanos.</p>
[Ren et al. 2021]	<i>Knowledge-Driven Distractor Generation for Cloze-Style Multiple Choice Questions</i>	<p>O artigo apresenta um <i>framework</i> para gerar automaticamente escolhas de distração para questões de múltipla escolha de domínio aberto estilo <i>cloze</i>. A estrutura incorpora uma base de conhecimento de propósito geral para efetivamente criar um pequeno conjunto de candidatos a distratores e um modelo rico em recursos de aprendizagem para selecionar distratores que sejam plausíveis e confiáveis.</p> <p>Resultados experimentais em um conjunto de dados em quatro domínios mostraram que foram produzidos distratores superando métodos anteriores tanto por avaliação automática quanto humana.</p>

[Venugopal <i>et al.</i> 2015]	<i>A novel approach to generate MCQs from domain ontology: Considering DL semantics and openworld assumption.</i>	Distratores foram criados usando uma medida de similaridade de modo que cada distrator escolhido seja disjunto à resposta correta para uma determinada pergunta. Distratores só foram avaliando em relação ao seu nível de dificuldade.
[Yaneva <i>et al.</i> 2018]	<i>Automatic distractor suggestion for multiple-choice tests using concept embeddings and information retrieval.</i>	Dado o enunciado de uma questão e a opção de resposta correta, o método apresentado no artigo usa uma abordagem de recuperação de informação baseado em conceitos e reclassificação dos candidatos a distratores. Para avaliar os resultados, os distratores gerados por humanos e as sugestões automáticas foram comparados. Os resultados indicaram que o método proposto pode prever corretamente um em cinco dos possíveis distratores. A reclassificação dos candidatos aumenta o desempenho, o que mostra que a abordagens de recuperação de informação pode contribuir para a tarefa de geração automática de distratores.

4. Conclusão

O uso de testes automatizados *online* tem crescido muito nos últimos anos, dessa forma os testes com questões de múltipla escolha geradas automaticamente estão sendo cada vez mais utilizados. Na criação dessas questões, gerar as alternativas erradas ou distratores é a tarefa mais desafiadora, onerosa e demorada, em razão que eles devem ser plausíveis e desafiadores o bastante para não serem logo descartados pelos alunos, além de permitirem analisar se o aluno realmente aprendeu sobre o conceito questionado.

Os trabalhos, em geral, só geram um conjunto de distratores plausíveis não necessariamente diversos e a maioria dos trabalhos usam uma única fonte de texto. Os trabalhos avaliados só consideram questões textuais mas não consideram outras fontes como, por exemplo, imagens nas questões.

Futuramente a revisão será estendida a novas bases e trabalhos não só em inglês como também em português.

Referências

- Biolchini, J., Mian, P. G., Natali, A. C. C., & Travassos, G. H. (2005). Systematic review in software engineering. System Engineering and Computer Science Department COPPE/UFRJ, Technical Report ES, 679(05), 45.
- Bites, S. K., Hadifar, A., Sterckx, L., Deleu, J, Devlder, C., Demeester, T. (2024). Learning to Reuse Distractors to Support Multiple-Choice Question Generation in Education. IEEE TRANSACTIONS ON LEARNING TECHNOLOGIES, VOL. 17, 2024, p. 375- 390.

- Kitchenham, B., Charters, S. Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering (version 2.3), (2007). Technical report, Keele University and University of Durham.
- Kumar, A. P., Nayak, A., Shenoy K., M., Goyal, S. , Caitanya, M. (2023). A novel approach to generate distractors for Multiple Choice Questions, *Expert Systems With Applications* 225(2023), Elsevier, p. 1-17.
- Offerijns, J., Verberne, S., Verhoef, T. (2020). Better Distractions: Transformer-based Distractor Generation and Multiple Choice Question Filtering [arXiv:2010.09598](https://arxiv.org/abs/2010.09598) [cs.CL].
- Ren, S., Zhu, Q. (2021). Knowledge-Driven Distractor Generation for Cloze-Style Multiple Choice Questions, *Proceedings of the Thirty-Fifth AAAI Conference on Artificial Intelligence (AAAI-21)*, p. 4339 – 4347.
- Venugopal, V., & Kumar, P. S. (2015). A novel approach to generate MCQs from domain ontology: Considering DL semantics and open-world assumption. *Journal of Web Semantics*, 34, p. 40–54.
- Yaneva, V., Ha, L. A. (2018) Automatic Distractor Suggestion for Multiple-Choice Tests Using Concept Embeddings and Information Retrieval, *Proceedings of the Thirteenth Workshop on Innovative Use of NLP for Building Educational Applications*, p. 389–398.