



CBIE 20
23
XII CONGRESSO BRASILEIRO
DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO

6 A 10
NOV



I Workshop Educação a Distância e Ensino Híbrido

Chatbots na Educação Matemática: um mapeamento sistemático de 2018 a 2023

Ana Isabel de Azevedo Spinola Dias (UFF)

Ariana Schmidt (UFF)

Sérgio Crespo Coelho da Silva Pinto (UFF)

Roteiro



- Questão norteadora de pesquisa
- Metodologia: Mapeamento Sistemático da Literatura
(Bases de dados consultadas, estratégia de busca, Critérios de Inclusão e de Exclusão, processo de seleção)
- Descrição do corpus selecionado
- Análise textual usando o software IRaMuTeQ
- Conclusões e Lacunas
- Referências

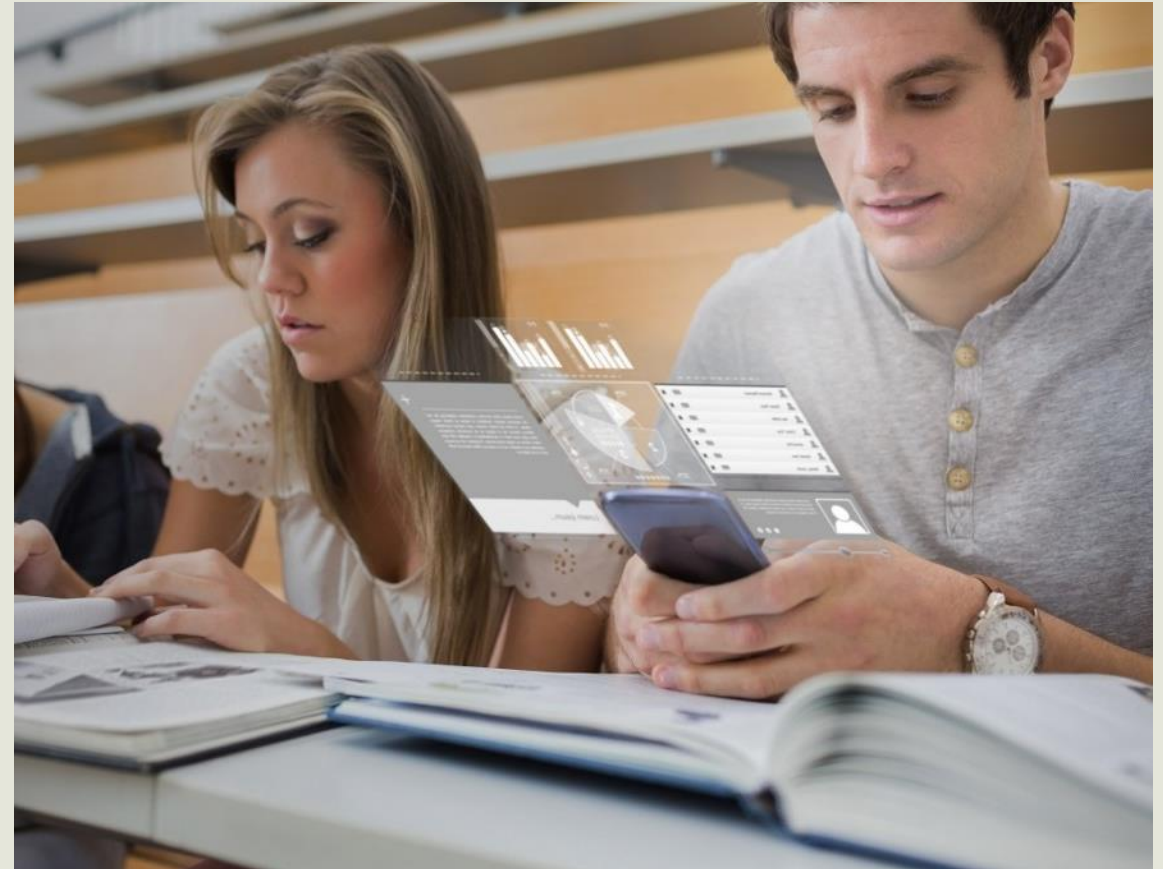
Chatbots têm potencial para auxiliar na aprendizagem



ensino a distância

ensino presencial

ensino híbrido.



<https://www.enukesoftware.com/blog/how-chatbots-will-revolutionize-education.html>

Quais tem sido os principais tipos de uso de chatbots na Educação Matemática nos últimos anos?



Em que contextos foram usados os chatbots?



Quais as características dos chatbots apresentados?



Quais os impactos do uso dos chatbots na aprendizagem de Matemática?

Roteiro



- ~~Questão norteadora de pesquisa~~
- Metodologia: Mapeamento Sistemático da Literatura
(Bases de dados consultadas, estratégia de busca, Critérios de Inclusão e de Exclusão, processo de seleção)
- Descrição do corpus selecionado
- Análise textual usando o software IRaMuTeQ
- Conclusões e Lacunas
- Referências

Metodologia



Mapeamento Sistemático da Literatura com recorte temporal de 2018 a 2023

Bases de dados da plataforma de periódicos da CAPES e no Portal Brasileiro de Publicações e Dados Científicos em Acesso Aberto (Oasisbr)



SCOPUS

Web of
Science
(WoS)

PubMed

ACM Digital
Library

Google
Acadêmico

Oasisbr

Expressão booleana que formou a estratégia de busca



Bases de dados da CAPES



(“virtual assistant” OR
chatbot) AND mathematics
AND education

Base da Oasisbr



(chatbot OR “assistente
virtual” OR “agente virtual”)
AND (“ensino de matemática”
OR “educação matemática”)

Critérios de inclusão x exclusão



Inclusão

- Artigo de conferência
- Artigo em periódico
- Dissertação
- Tese
- Publicado de 2018 a 2023
- Idioma inglês, português ou espanhol
- Possuir texto completo disponível

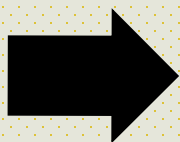
Exclusão

- Textos duplicados
- Estudos não alinhados com a questão norteadora
- TCC, resumo, editorial, capítulo de livro, livro
- Publicado fora do recorte temporal de 2018 a 2023
- Idioma diferente de português, inglês e espanhol

Processo de Seleção dos registros para formar o corpus de análise

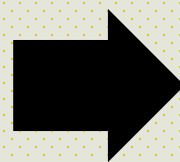


Aplicação dos filtros automáticos disponíveis nas bases.



1ª fase:
(Inicial)
Leitura
títulos,
resumos e
palavras
chave

com
aplicação dos
critérios de
inclusão e
exclusão.



2ª fase:
Leitura
Completa

com
aplicação
dos
critérios de
inclusão e
exclusão

342 artigos inicialmente encontrados



9 selecionados no final

Roteiro

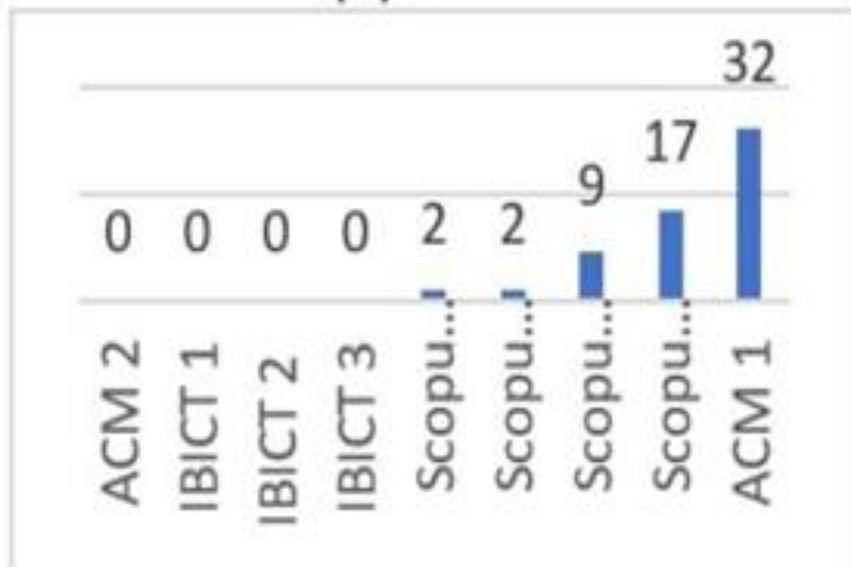


- ~~Questão norteadora de pesquisa~~
- ~~Metodologia: Mapeamento Sistemático da Literatura~~
(~~Bases de dados consultadas, estratégia de busca, Critérios de Inclusão e de Exclusão, processo de seleção~~)
- Descrição do corpus selecionado
- Análise textual usando o software IRaMuTeQ
- Conclusões e Lacunas
- Referências

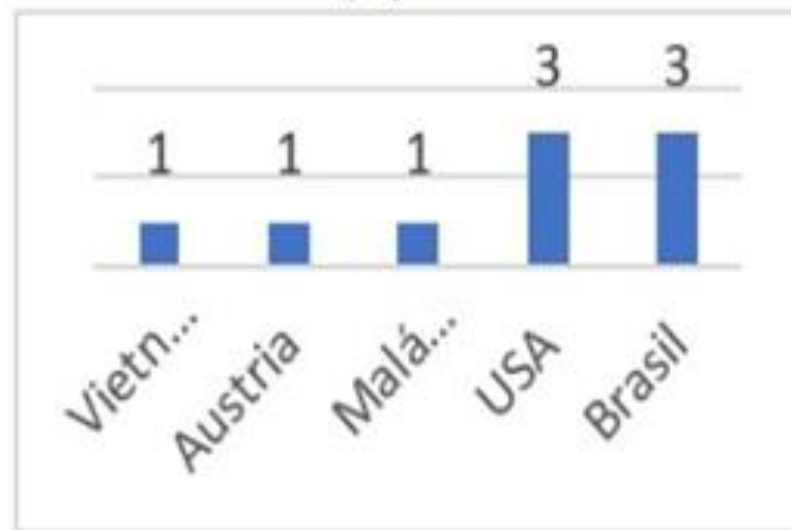
- (a) Número de citações dos artigos
- (b) Distribuição por países e
- (c) Distribuição por ano



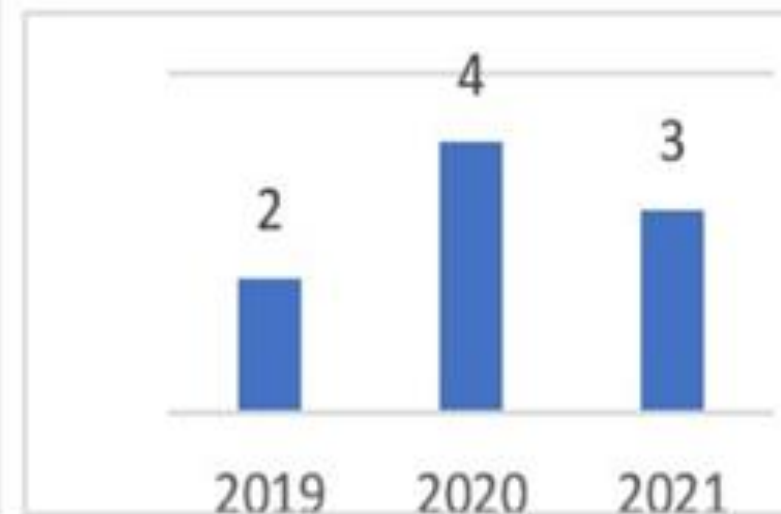
(a)



(b)



(c)



Níveis de Ensino Contemplados e uso de IA



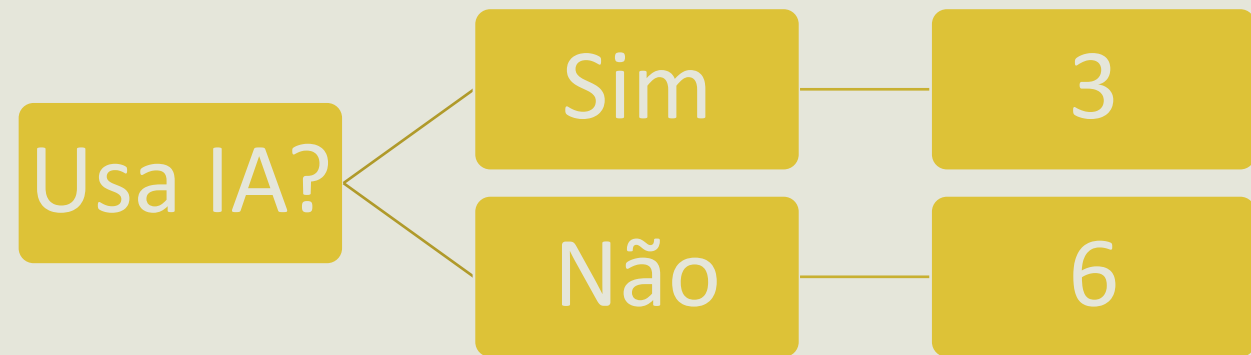
Alfabetização 1

Ensino Fundamental I 1

Ensino Fundamental II 2

Ensino Médio 3

Ensino Superior 2



Conteúdos Abordados



Função

4

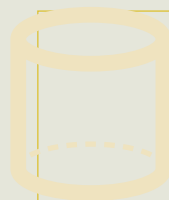
Conjuntos
Numéricos



Fração



Problemas de
Matemática



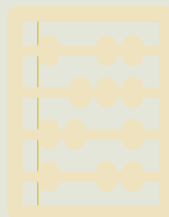
Volume



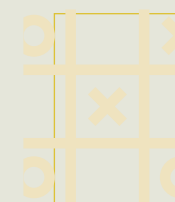
Análise
Combinatória



Geometria
Espacial



Números e
Contagem



Álgebra Linear

Roteiro



- ~~Questão norteadora de pesquisa~~
- ~~Metodologia: Mapeamento Sistemático da Literatura~~
(~~Bases de dados consultadas, estratégia de busca, Critérios de Inclusão e de Exclusão, processo de seleção~~)
- ~~Descrição do corpus selecionado~~
- Análise textual usando o software IRaMuTeQ
- Conclusões e Lacunas
- Referências

Análise Textual do Corpus com IRaMuTeQ



www.iramuteq.org



O que é?

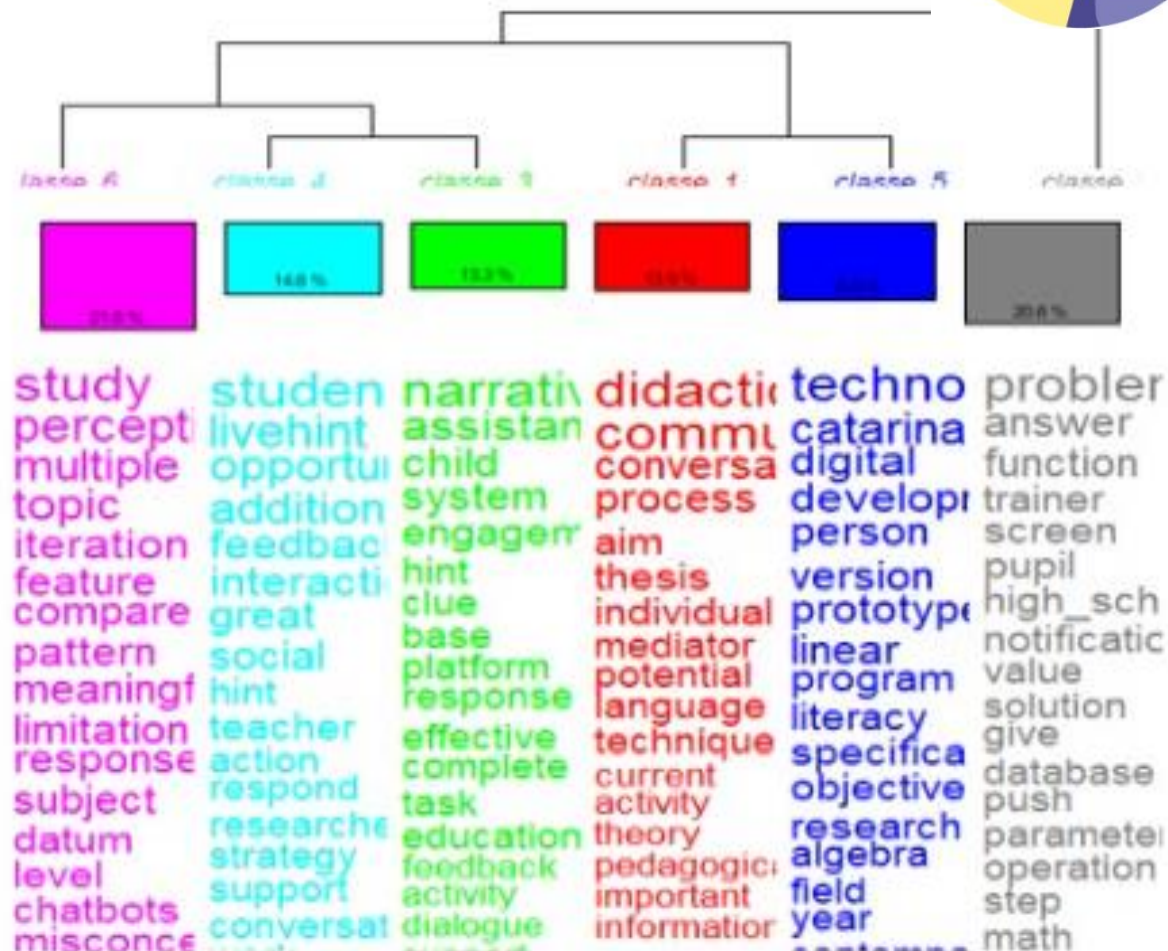
- Pierre Ratinaud é o desenvolvedor/autor
- uma interface para o software de processamento estatístico R
- desenvolvido na linguagem Python
- software livre desenvolvido a partir de outros softwares livres



Análises feitas pelo IRaMuTeQ (Análise de CHD e Dendrograma)



(a)



(b)

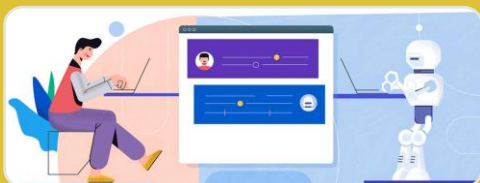
Classes temáticas dos artigos analisados



Percepções de estudantes universitários sobre chatbots na Educação Matemática



Orientação da aprendizagem através de dicas e feedbacks com chatbots



A tecnologia de chatbots viabilizando e potencializado a comunicação



Melhoria do desempenho na resolução de problemas através de chatbots

Classe 1: Percepções de estudantes universitários sobre chatbots na Educação Matemática



Lee e Yeo (2022)

Chatbot age como um estudante com dificuldade ou com concepções equivocadas a respeito do conteúdo de frações para que os estudantes universitários, professores em formação, pudessem treinar em situações simuladas a dar respostas para tirar dúvidas, elaborar perguntas indutivas e conduzir adequadamente o raciocínio matemático do aluno.

As percepções dos participantes foi bastante positiva em relação à experiência com o chatbot em auxílio às suas formações.

Classe 2: Orientação da aprendizagem através de dicas e feedbacks com chatbots



Característica (principal ou secundária) dos chatbots **de dar dicas.**

Podem ser dicas em várias etapas da resolução de problemas para ajudar os alunos a raciocinar e a vislumbrar formas de resolver, ou ainda, para orientar estudos dando dicas de sites ou vídeos onde o aluno pode encontrar material pertinente de estudo.

Importância dos chatbots fornecerem **feedbacks** imediatos aos alunos, ajudando na compreensão, sabendo se acertaram ou erraram alguma questão, o que os estimula a continuar nos estudos

Exemplo de estudo da classe 2: Fisher et al. (2020)



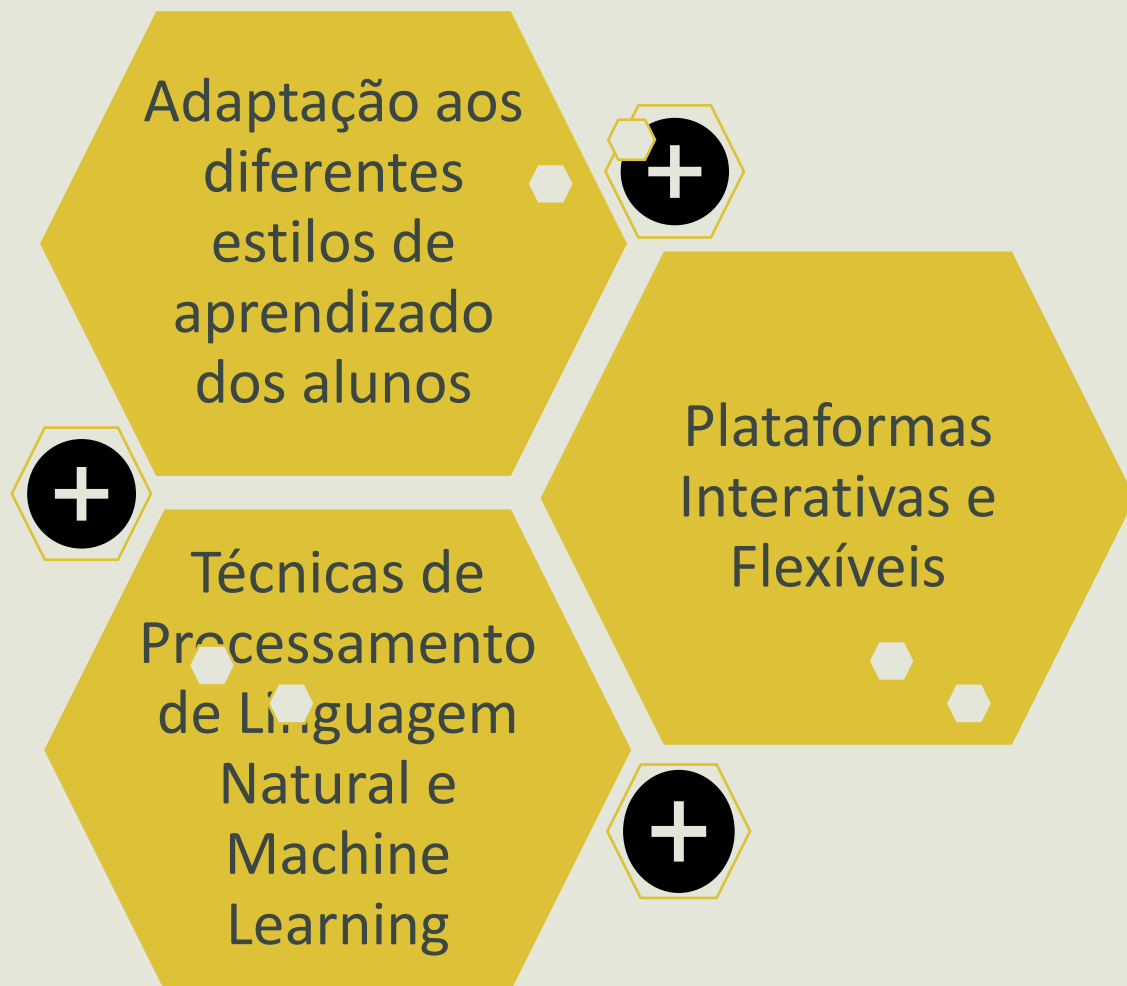
- Chatbot *Livehint*
- Suporte aos alunos, pais e professores na aprendizagem no contexto da pandemia da Covid 19.
- O chatbot tem função principal de dar dicas aos alunos em tarefas de casa práticas, com 3 a 5 dicas para cada problema de Matemática do livro adotado.
- As dicas são concretas, sugerem caminhos de ação e estão relacionados especificamente ao problema que está sendo tratado.
- Os alunos podem avaliar cada dica – o que nem sempre fazem -- de acordo com sua utilidade para ajudar na melhoria do sistema.

Classe 3: A tecnologia de chatbots viabilizando e potencializando a comunicação



Ênfase na importância da interação no processo de ensino-aprendizagem, e como os chatbots viabilizam uma forma de mediação didática para auxiliar os alunos em suas dificuldades. Em especial, vários estudos se dedicaram a dar suporte através do chatbot na realização de **tarefas de casa** ou no **ensino remoto** em ocasiões não previstas, como foi a da pandemia da Covid 19

Utilização da Inteligência Artificial na construção dos chatbots



<https://www2.claro.com.co/institucional/chat-gpt-que-es/>

Ênfase no papel da tecnologia dos chatbots na educação, e que têm potencial para serem usados tanto no ensino presencial quanto na educação a distância. Afirmam que:



- 1) o chatbot é a interação entre tecnologia e educação**
- 2) a tecnologia pode contribuir para diminuir as lacunas de aprendizagem do ensino remoto**
- 3) os chatbots se constituem como nova estratégia de ensino e aprendizagem que estimula o estudo e permite prática com feedback imediato,**
- 4) o chatbot é técnica pedagógica que melhora a performance dos alunos;**
- 5) permite ensino individualizado quando for adequado, etc.**

Análise dos autores

Em nossa compreensão existe um equívoco na interpretação feita, em alguns estudos, caracterizando os chatbots como estratégia de ensino ou como técnica de aprendizagem.

O chatbot é um recurso tecnológico com potencial de auxiliar o processo de ensino e de aprendizagem, e não uma estratégia ou técnica em si.

Classe 4: Melhoria do desempenho na resolução de problemas através de chatbots



Nguyen et al. (2019):

o chatbot fornece instruções para orientar o aluno em relação ao método de resolução de 5 tipos de problemas sobre determinação de funções, seguindo um roteiro de tutoria de métodos de resolução com perguntas sugestivas para lembrar o conteúdo.

Repete lista de definições, teoremas e fórmulas necessárias à resolução em questão. Se o aluno não entende, o chatbot apresenta solução de etapa semelhante, e dá dicas passo a passo. Ao final do processo, mostra a solução completa do problema.

Roteiro



- ~~Questão norteadora de pesquisa~~
- ~~Metodologia: Mapeamento Sistemático da Literatura~~
(~~Bases de dados consultadas, estratégia de busca, Critérios de Inclusão e de Exclusão, processo de seleção~~)
- ~~Descrição do corpus selecionado~~
- ~~Análise textual usando o software IRaMuTeQ~~
- Conclusões e Lacunas
- Referências

Conclusões



As análises de impacto são muito restritas a um curto período de exposição. Nenhum dos estudos detectados traz análise aprofundada sobre os impactos do uso do chatbot como recurso na aprendizagem efetivamente.

Conclusões



- Ainda há pouca variedade de exemplo de conteúdo matemático abordado com chatbots.
- Não localizamos nos estudos reflexões a respeito da perda de interesse ao longo do tempo, quando deixam de ser novidade.

Lacunas localizadas através da análise do mapeamento



- Ausência de discussão sobre o impacto dos chatbots na atividade profissional do professor.
- Não percebemos ênfase no papel de coadjuvante, auxiliar e complementar dos chatbots e não de substituição do professor, o que pode ser fonte de dúvida para o professor.

Lacunas localizadas através da análise do mapeamento



Não foram mencionadas preocupações com acessibilidade dos chatbots, nem houve experiências de uso no âmbito da educação escolar inclusiva.

Roteiro



- ~~Questão norteadora de pesquisa~~
- ~~Metodologia: Mapeamento Sistemático da Literatura~~
(~~Bases de dados consultadas, estratégia de busca, Critérios de Inclusão e de Exclusão, processo de seleção~~)
- ~~Descrição do corpus selecionado~~
- ~~Análise textual usando o software IRaMuTeQ~~
- ~~Conclusões e Lacunas~~
- Referências

Referências



- Fisher, J., Fancsali, S., Lewis, A., Fisher, V., Hausmann, R. G., Pavelko, M. and Ritter, S. (2020) “LiveHint: Intelligent Digital Support for Analog Learning Experiences”, In: *CEUR Workshop Proc.*, organizado por Sosnovsky S., Department of Information and Computing Sciences, iTextbooks@ AIED, p. 80-89.
- Hwang, G. J. and Tu, Y. F. (2021) “Roles and research trends of artificial intelligence in mathematics education: A bibliometric mapping analysis and systematic review.”, In *Mathematics*, 9(6), 584.
- Kabiljagić, M., Wachtler, J., Ebner, M., & Ebner, M. (2022) “Math Trainer as a Chatbot Via System (Push) Messages for Android”, In: *International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM)*, 16(17), 75-87. <https://doi.org/10.3991/ijim.v16i17.33351>
- Lee, D., and Yeo, S. (2022), “Developing an AI-based chatbot for practicing responsive teaching in mathematics”, In *Computers & Education*, 191, <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104646>.
- Nguyen, H.D., Pham, V.T., Tran, D.A. and Le, T.T. (2019) “Intelligent Tutoring Chatbot for Solving Mathematical Problems in High-School”, In: *Proceedings of the International Conference on Knowledge Systems Engineering (KSE)*, Organized by Mothe J., Son L.H., and Vinh N.T.Q. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., <https://doi.org/10.1109/KSE.2019.8919396>.

Obrigada!

anaisabel@id.uff.br

arianabohrer@yahoo.com

screspo@id.uff.br



CMPDI – Mestrado Profissional em
Diversidade e Inclusão da UFF



uff



TeCEADI+: Grupo de pesquisa CNPq
Tecnologias Computacionais no ensino
e aprendizagem na ótica da Diversidade,
Inclusão e Inovação

<http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/463118>