

# Chatbots no Ensino de Física: Possibilidades e Desafios

## *Chatbots in Physics Teaching: Possibilities and Challenges*

ISSN 2177-8310  
DOI: doi.org/10.18264/eadf.v14i1.2142

Larissa Domingues Cugler FUNAKI<sup>1\*</sup>  
Marcio Vinicius CORRALLO<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal de São Paulo, Campus São Paulo. Rua Pedro Vicente, 625 - Canindé. São Paulo, SP. Brasil.

\*[larissa.dmgc@gmail.com](mailto:larissa.dmgc@gmail.com)

### Resumo

Diante dos avanços do uso de tecnologias no contexto educacional, especialmente a inteligência artificial, é importante desenvolver estudos reflexivos sobre aceitação, expectativas e potenciais obstáculos para sua implementação por professores atuais e futuros. Nesse sentido, este trabalho buscou mapear as representações sociais de um grupo de estudantes de licenciatura em Física sobre o uso de chatbots em apoio ao ensino. Utilizou-se como aporte teórico-metodológico a Teoria do Núcleo Central. Buscando maior suporte no mapeamento das representações dos estudantes, optou-se pelas análises de questionário, prototípica e de similitude. Os resultados apontaram uma valorização da ferramenta, talvez pensando em situações do cotidiano; entretanto, notou-se uma hesitação no uso da ferramenta para o ensino de Física. O estudo apontou a necessidade de maior debate sobre a temática nos cursos de formação de professores, visando à consolidação de representações envolvendo o chatbot e proposições pedagógicas.

**Palavras-chave:** Ensino de Física. Representações sociais. Chatbot.



Recebido 24/11/2023  
Aceito 04/04/2024  
Publicado 25/04/2024

### COMO CITAR ESTE TRABALHO

ABNT: FUNAKI, L. D. C.; CORRALLO, M. V. Chatbots no Ensino de Física: Possibilidades e Desafios. *EaD em Foco*, v. 14, n. 1, e2142, 2024. DOI: <https://doi.org/10.18264/eadf.v14i1.2142>.

## Visual Culture in Virtual Learning Environments: Professors and Undergraduate Student Views

### Abstract

*Given advances in the use of technologies in the educational context, especially Artificial Intelligence, it is important to develop reflective studies on acceptance, expectations and potential obstacles to the implementation of these technologies by teachers and future teachers. In this sense, this work sought to map the Social Representations of a group of undergraduate students in teacher training the physics regarding the use of chatbots to support teaching. The Central Nucleus Theory was used as a theoretical-methodological contribution. Seeking greater support in mapping student representations, we opted for questionnaire analysis, prototypical analysis and similarity analysis. The results showed an appreciation of the tool, perhaps thinking about everyday situations; however, there is a hesitation in using the tool for teaching physics. The study highlights the need for greater debate on the topic in teacher training courses, aiming to anchor representations involving the chatbot and pedagogical propositions.*

**Keywords:** *Physics teaching. Social representations. Chatbot.*

### 1. Introdução

É razoável afirmar que já faz parte de nossa vida cotidiana a interação com assistentes virtuais ou chatbots que, de alguma forma, podem agilizar processos de compra ou consulta de serviços. Assim, conscientemente ou não, já fazemos uso da inteligência artificial (IA) em diversos contextos. No cenário educacional, a transposição é mais lenta, no entanto, gradativamente essas ferramentas começam a dialogar com os estudantes, principalmente em tarefas burocráticas.

De acordo com a literatura, o termo chatbot é definido como “[...] um programa de computador que tem como objetivo responder perguntas dos usuários de tal maneira que o indivíduo tenha a impressão de estar conversando com uma pessoa real [...]” (Silva; Lima, 2021, p. 65). Segundo Silveira *et al.* (2019, p. 669), é possível denominá-los com outros termos, como: “[...] *chatterbots*, agentes de conversação, agentes conversacionais, e sistemas de diálogo [...]”. Nas palavras de Silva e Lima (2021, p. 65), “[...] geralmente, os *chatbots* atendem 24 horas por dia e são alimentados por informações oriundas de diversos repositórios, tais como: livros, bancos de dados, acervos digitais, websites e documentos institucionais [...]”.

Encontram-se, na literatura, trabalhos que abordam o uso da ferramenta como recurso educacional, por exemplo, os de Leonhardt *et al.* (2003), Kuyven *et al.* (2018), Lucchesi *et al.* (2018), Silveira *et al.* (2019) e Oliveira *et al.* (2020). Segundo Silveira *et al.* (2019), o conceito de chatbot não é recente, pois remonta aos primeiros assistentes virtuais desenvolvidos na década de 1960, como no caso do ELIZA, que simulava um psicoterapeuta. Outro chatbot de relevância para a compreensão da evolução dessa tecnologia é o ALICE<sup>1</sup>, que, conforme destacam os autores, “[...] é um projeto no campo da inteligência artificial que utiliza um processamento de linguagem natural, iniciado na década de 90, com sistema de código aberto mantido por uma comunidade ativa [...]” (Silveira *et al.*, 2019, p. 670).

1 ALICE, do inglês, Artificial Linguistic Internet Computer Entity, criado na Lehigh University em 1995.

No contexto educacional do ensino de Física, destaca-se o agente conversacional denominado Prof<sup>a</sup> Elektra, desenvolvido pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, que, segundo Leonhardt *et al.* (2003, p. 6), tinha o objetivo inicial de “[...] responder perguntas sobre Física para alunos do ensino secundário que estivessem se preparando para o vestibular [...]”. Para os autores, o uso do agente contribuiu para o aumento da motivação dos estudantes. Na perspectiva de Santos Junior e Meireles (2023, p. 4):

As TICs [tecnologias de informação e comunicação] têm mostrado potencial para serem utilizadas em todos os níveis educacionais. O uso contínuo dessas ferramentas é devido à capacidade de contextualizar o conteúdo e tornar o processo de ensino e aprendizagem dinâmicos.

Alicerçado no dinamismo apontado por tais autores, o uso do chatbot pode ser uma ferramenta promissora para o ensino de Física, agilizando os processos de feedback, personalizando sequências de estudos e interagindo constantemente com os estudantes. Outro ponto relevante é o aumento expressivo, nos últimos anos, de plataformas de criação e gerenciamento de chatbot disponibilizadas de maneira online, muitas com alguns recursos disponibilizados de forma gratuita. É o caso da plataforma Dialogflow<sup>2</sup>, que permite o desenvolvimento e gerenciamento de chatbots, e sua incorporação em outras plataformas, por exemplo, sites pessoais, ambientes virtuais de aprendizagem (AVA), como o Moodle, ou plataformas de comunicação. Esse funcionamento torna o processo de elaboração de *chatbots* mais ágil, exigindo menor proficiência em programação. De acordo com Barros e Guerreiro (2019, p. 420), “[...] os *Chatbots* podem classificar-se em: baseados em regras e baseados em IA [...]”. Segundo os autores, os que são baseados em regras atuam de forma mais limitada. Apesar de a plataforma Dialogflow utilizar IA, os recursos que ela disponibiliza gratuitamente permitem a criação de chatbots baseados em regras.

Por outro lado, mesmo diante da enxurrada de opções de chatbots, especialmente com o advento do *ChatGPT*<sup>3</sup>, entende-se como substancial o estudo e acompanhamento das representações sociais (RS) de professores de Física e futuros professores (estudantes de licenciatura) sobre essas tecnologias emergentes. O intuito é, com isso, buscar caminhos para melhor acomodação e possível implementação dessas tecnologias em âmbito educacional. Nessa perspectiva, no trabalho de Almeida (2023), realizado com estudantes de ensino a distância, notou-se elevada aceitação da IA.

Assumindo que há um objeto social (uso do chatbot em apoio ao ensino de Física) para um grupo social (estudantes de licenciatura em Física) e buscando as possíveis RSs e, com elas, pistas das predições sobre o uso dessa tecnologia para esse grupo social, alicerçou-se este estudo na Teoria do Núcleo Central, proposta, em 1976, por Jean-Claude Abric e conhecida como a vertente estruturalista da teoria das representações sociais.

## 1.1. Teoria das Representações Sociais

Jodelet (2001, p. 27) define que a “[...] representação social é sempre uma representação de alguma coisa (objeto) e de alguém (sujeito). As características do sujeito e do objeto nela se manifestam [...]”. Já para Abric (2001, p. 20, tradução nossa), “[...] toda representação está organizada em torno de um núcleo central. Esse é seu elemento fundamental, pois determina simultaneamente o significado e a organização da representação”.

<sup>2</sup> Plataforma disponível no Google Cloud. Utiliza o processamento da linguagem natural, que é um ramo da IA, para compreender a linguagem humana. Disponível em: <https://dialogflow.cloud.google.com/>. Acesso em: 8 nov. 2023.

<sup>3</sup> Acrônimo de Generative Pre-Trained Transformer, desenvolvido pela empresa OpenAi. Disponível em: <https://openai.com/>. Acesso em: 8 nov. 2023.

De acordo com a abordagem da Teoria do Núcleo Central, as RSs são constituídas de um núcleo central e de elementos periféricos. Sendo assim, segundo Abric, o

[...] sistema central (núcleo central), cuja determinação é essencialmente social, relacionada com condições históricas, sociológicas e ideológicas [...] desempenha um papel essencial na estabilidade e coerência da representação, garantindo sua permanência e conservação ao longo do tempo: faz parte da duração e por isso entendemos que evolui - salvo circunstâncias excepcionais - muito lentamente (2001, p. 26, tradução nossa).

Ainda nas palavras do autor, a periferia das RSs “[...] permite modulações pessoais em torno de um núcleo central comum, gerando representações sociais individualizadas. Muito mais flexível que o sistema central, de alguma forma, protege-o [...]” (Abric, 2001, p. 26, tradução nossa).

Mapear e entender as RSs dos estudantes universitários sobre o uso dessa tecnologia no ensino pode indicar a presença de possíveis obstáculos para sua inserção no contexto escolar. Cabe salientar que a literatura traz trabalhos que utilizam as RSs para analisar o uso das tecnologias educacionais, a exemplo dos trabalhos de Barros (2024), que utilizou a Teoria das Representações Sociais para compreender a relação das tecnologias digitais com a educação no campo; Andrade (2021), que investigou as RSs sobre a automatização da coleta de dados de um laboratório de Física por meio do uso do Arduino e, finalmente, o de Oliveira e Marinho (2020), que analisou as RSs de professores sobre o uso de tecnologias digitais no contexto da educação infantil.

## 2. Metodologia

Para esta pesquisa, adotou-se a Teoria do Núcleo Central como referencial teórico-metodológico. Trata-se de um estudo qualitativo, explicativo e exploratório<sup>4</sup> que investigou as RSs de estudantes de uma instituição pública de ensino superior (Ipes) de um curso de licenciatura em Física. A coleta de dados se deu presencialmente na Ipes, em agosto de 2022, com 45<sup>5</sup> estudantes de tal curso, matriculados entre o 1º e o 9º semestre, por meio de um questionário estruturado pela técnica de associação livre de palavras (Talp). Trata-se de uma coleta de palavras ou expressões que vêm à mente do indivíduo (normalmente cinco) a partir de uma questão indutora. Solicitou-se ao respondente que escrevesse palavras ao pensar sobre chatbots no ensino de Física e, em seguida, que escrevesse uma justificativa para cada palavra evocada. O questionário<sup>6</sup> era composto por 17 questões, divididas em: uma questão indutora, uma para justificativa das palavras ou termos evocados, seis para a ficha pessoal e nove objetivas, relacionadas ao uso dos chatbots no cotidiano e no contexto educacional.

Os dados coletados na questão indutora foram processados pelo software Iramuteq versão 0.7 alpha 2 (Salviati, 2017). Os resultados foram analisados utilizando-se as abordagens da análise prototípica e da análise de similitude. Ambas deram suporte para o mapeamento das RSs do grupo de estudantes.

De acordo com Wachelke e Wolter (2011), a análise prototípica é uma técnica que permite identificar os possíveis elementos que compõem o núcleo central e sistema periférico a partir da construção de um diagrama, com o apoio de duas coordenadas: frequência das palavras e ordem média de evocação. Nas

4 Trata-se de um recorte da pesquisa do primeiro autor, desenvolvida e aplicada durante a realização de seu mestrado profissional em ensino de Ciências e Matemática.

5 A Ipes tinha, à época, cerca de 250 alunos matriculados no curso de licenciatura em Física presencial, em dois períodos, com duração de dez semestres

6 O projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da instituição ofertante (CEP), via Plataforma Brasil, em cumprimento à Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), vigente à época. Foi aprovado pelo CEP de acordo com o parecer consubstanciado nº 5.556.457, em 2 de agosto de 2022.

palavras dos autores, de acordo com “[...] os valores de suas coordenadas, as palavras ou expressões são então classificadas em ‘alto’ ou ‘baixo’, conforme um valor de corte de referência, diferente para cada uma das duas coordenadas [...]” (Wachelke; Wolter, 2011, p. 522).

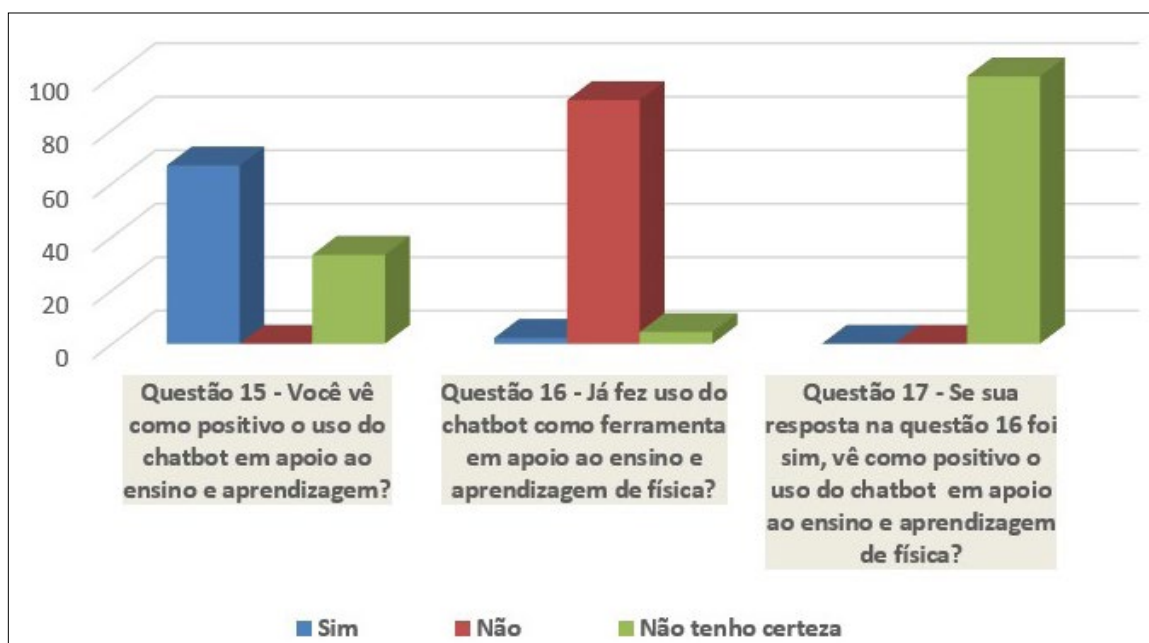
Por outro lado, a análise de similitude, segundo Moura *et al.* (2015, p. 170), “[...] possibilita identificar as coocorrências entre as palavras e seu resultado traz indicações da conexidade entre as palavras, auxiliando na identificação da estrutura da representação [...]”. Logo, a associação das técnicas de análise sobre os mesmos dados pode permitir ao pesquisador um maior grau de assertividade em suas inferências e considerações.

### 3. Resultados e Discussão

O questionário aplicado aos estudantes universitários apresentava nove questões relacionadas a experiências anteriores dos respondentes com o uso de chatbots. Neste recorte, analisaram-se apenas três questões, as de número 15, 16 e 17, cujas respostas obtidas estão no gráfico da Figura 1. O eixo vertical apresenta o percentual das respostas dos estudantes.

Na questão 15, buscou-se compreender se o estudante entendia como positivo o uso de chatbots no contexto do ensino e aprendizagem em âmbito educacional. Na sequência, perguntou-se aos respondentes se já teriam feito uso de chatbots para o ensino e aprendizagem de Física. Nesse quesito, mais de 90% disseram que “não” e, em seguida, na questão 17, buscou-se compreender se esses estudantes entendiam como positivo o uso de chatbots no contexto do ensino de Física. Todos marcaram a opção “não tenho certeza”, indicando que há uma possível dúvida, isto é, por um lado os estudantes são favoráveis à implementação dessa tecnologia em um contexto escolar mais amplo, mas aparentemente não estão convencidos de sua inserção no contexto do ensino de Física. Talvez isso se deva à guisa de experiências exitosas com a ferramenta no ensino de tal disciplina, como aponta a questão 16, ou ainda por entenderem que as especificidades dessa área de conhecimento não sejam favoráveis a sua implementação.

**Figura 1:** Levantamento inicial sobre a possibilidade de uso de chatbots em apoio ao ensino de Física



Fonte: elaborado pelos autores.

A Tabela 1 traz o resultado da análise prototípica das palavras e apresenta aproximadamente 6,0 para a frequência média das palavras.

**Tabela 1:** Análise prototípica

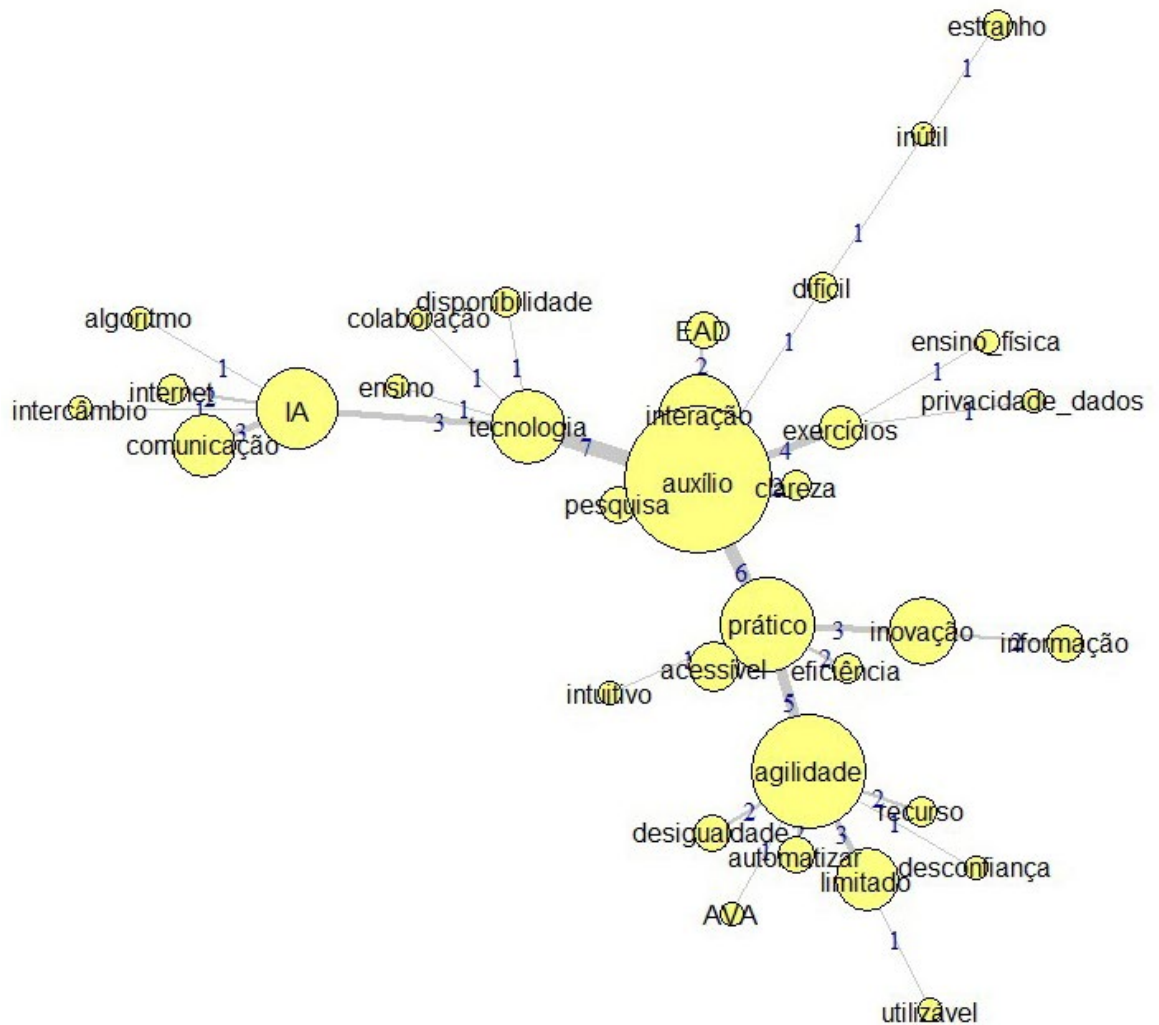
Ordem média de evocações $\leq 2,7$			Ordem média de evocações $> 2,7$		
Núcleo central			1ª periferia		
Termos evocados	Frequência	OME	Termos evocados	Frequência	OME
Auxílio	25	2,4	Tecnologia	9	3,3
Agilidade	15	2,1	Inovação	8	3,4
Prático	12	2,5	Limitado	7	3,4
Interação	10	2,6			
IA	10	2,7			
Comunicação	7	2,6			
Zona de contraste			2ª periferia		
Termos evocados	Frequência	OME	Termos evocados	Frequência	OME
Acessível	5	2,6	Exercícios	4	2,8
Automatizar	3	1,3	Informação	3	3,3
Internet	2	2,5	EAD	3	3,7
Estranho	2	1,5	Pesquisa	3	3,3
Recurso	2	2,0	Desigualdade	3	3,4
Disponibilidade	2	2,5	Eficiência	2	3,5
			Clareza	2	4,0
			Difícil	2	3,0

Fonte: elaborada pelos autores.

Optou-se, neste estudo, por dar enfoque aos elementos do núcleo central (quadrante superior esquerdo) e à 1ª periferia (quadrante superior direito). Com base na Tabela 1, identificou-se a presença de três elementos com alta frequência e baixa OME: auxílio, agilidade e prático. Na sequência, notou-se que outras palavras podem ocupar o núcleo central, como: interação, IA e comunicação. Já para a 1ª periferia, notou-se, pela análise prototípica, a presença dos termos tecnologia, inovação e limitado.

Os mesmos dados foram processados pelo software Iramuteq na função de análise de similitude. Essa análise permitiu gerar um grafo denominado “Árvore máxima de similitude” (vide Figura 2), com o qual foi possível identificar as conexões (arestas) entre os nós (palavras) da rede. Analisando os nós e as espessuras das arestas, notou-se como destaque os termos auxílio, prático e agilidade, com maior conectividade (representada pelos números posicionados nas arestas) e alta frequência (representada pelo tamanho do nó) de evocação. Além disso, foi possível perceber que o termo limitado se liga com agilidade e com desigualdade.

Figura 2: Análise de similitude



Fonte: elaborada pelos autores.

Para uma análise mais pormenorizada, observaram-se as justificativas para as escolhas dos termos pelos respondentes. É possível, por exemplo, acreditar que o termo auxílio se relaciona com praticidade e interação na busca de auxílio para exercícios e informações. Também pode estar relacionado com a visão da ferramenta como uma tecnologia inovadora. O termo prático pode estar ligado com a facilidade de acesso, clareza e eficiência. Já agilidade pode estar relacionado, também, com a compreensão de que a ferramenta possui limitações e a consciência de que as tecnologias não são acessíveis a todos da mesma forma, o que, possivelmente, foi indicado por alguns estudantes por meio do termo desigualdade. A palavra interação pode estabelecer relação com a disponibilidade da ferramenta, sendo utilizada para comunicação. Provavelmente os estudantes reconhecem a presença da IA, no processo de linguagem, e veem a ferramenta como uma tecnologia que depende de internet.

É razoável acreditar que a formação universitária dos futuros professores influencie sua prática profissional e, ainda, é possível que haja alguma lacuna na formação tecnológica do profissional da educação universitária. Nesse sentido, Arruda e Mill (2021) afirmam que:

No caso brasileiro, os cursos de formação de professores universitários, na área de Educação, possuem poucas iniciativas quanto a uma formação tecnológica do futuro pesquisador e professor universitário. Mesmo no que diz respeito aos aspectos da metodologia de pesquisa e



às transformações tecnológicas que reconfiguram a produção da ciência, é ainda lacunar a transformação tecnológica na área da educação (Arruda; Mill, 2021, p. 7).

Também buscou-se compreender a palavra limitado, presente no quadrante da 1ª periferia. A justificativa para o termo dada pelos respondentes pode estar relacionada com a baixa interatividade da ferramenta. Esse resultado se opõe à presença do termo interação, no quadrante do núcleo central, na Tabela 1, e demais elementos que reforçam a ideia de interatividade. Em ambas as análises, foi possível notar uma contradição do termo limitado com os elementos do núcleo central, na análise prototípica, e sua conexão com o termo agilidade, na análise de similitude. Notou-se que a palavra limitado poderia ser uma possível candidata ao núcleo central, caso se considerasse somente sua frequência, tendo sido evocada sete vezes. No entanto, esse termo permaneceu no quadrante da 1ª periferia (vide Tabela 1), devido a sua OME.

A presença de possíveis contradições em RSs foi estudada por Gilly (2002). O autor destaca que o “[...] sistema de representação articula em um todo coerente as contradições entre ideologia e realidade, e assegura sempre sua função de legitimação do sistema e de justificação de práticas” (Gilly, 2002, p. 236). Moscovici (1976), citado por Astolfi e Develay (2014), assevera que

Uma pessoa que responda a um questionário faz apenas escolher uma categoria de resposta, transmite-nos uma mensagem particular. Ela procura a aprovação, ou espera que sua resposta lhe traga uma satisfação de ordem intelectual ou pessoal. Essa pessoa está perfeitamente consciente de que diante de outro inquiridor, ou em outras circunstâncias, sua mensagem seria diferente. (Moscovici, 1976 *apud* Astolfi; Develay, 2014, p. 37).

Indo mais além, o mesmo autor afirma que uma “[...] resposta dada a uma pergunta é sempre simultaneamente uma *resposta ao experimentador*. Ela procura inevitavelmente situar-se em relação às supostas expectativas deste, e em relação a uma imagem de si que se deseja dar [...]” (Moscovici, 1976 *apud* Astolfi; Develay, 2014, p. 37).

Os resultados indicam que os respondentes têm uma visão positiva do uso dos assistentes virtuais nos diversos setores da sociedade. Contudo, sua aplicação em ambiente educacional ainda pode trazer algum desconforto, ora pela ausência de experiências bem-sucedidas, ora por situações frustrantes já vivenciadas em outros contextos.

#### 4. Conclusão

Neste artigo, apresentou-se um estudo explicativo sobre as RSs manifestadas por 45 estudantes de um curso de licenciatura em Física de uma Ipes. Os dados coletados foram analisados sob a ótica da Teoria do Núcleo Central, utilizando as análises prototípica e de similitude, com o intuito de complementariedade. Ambas foram geradas pelo *software* Iramuteq, sob a perspectiva de trazer maior suporte nas considerações.

Por meio das análises das RSs (prototípica e de similitude) e com base nas respostas do questionário pelos estudantes, é razoável acreditar que há, entre o grupo participante da pesquisa, um apreço pelo uso dos assistentes virtuais em situações cotidianas. Em contrapartida, a aprovação não se verifica no contexto educacional. Os resultados apontaram a presença de contradições, expostas nas respostas ao questionário e nas palavras evocadas na questão indutora, as quais sugerem uma hesitação dos estudantes sobre o uso dessa tecnologia em apoio ao ensino de Física. Por sua vez, esse quadro indica que poderá ha-



ver obstáculos na inserção e disseminação dessa tecnologia no ambiente educacional. Vale ressaltar que, no momento da coleta de dados (agosto de 2022), os assistentes virtuais que estavam disponíveis para a sociedade se baseavam em regras, em sua maioria, conforme a classificação de Barros e Guerreiro (2019).

Por se tratar de um estudo exploratório e de uma temática bastante recente, sugerem-se novas abordagens metodológicas. É importante que busquem, sobretudo, um mapeamento mais consolidado das RSs, que possa estabelecer, de forma mais assertiva, as predições sobre o uso de chatbots em apoio ao ensino de Física, apontando caminhos para o delineamento de proposições pedagógicas nos cursos de licenciatura em tal disciplina.

## Biodados e contato dos autores



**FUNAKI, L. D. C.** é mestra em Ensino de Ciências e Matemática pelo Instituto Federal de São Paulo (IFSP), campus São Paulo, e graduada em licenciatura em Física pelo IFSP, campus Registro. Atuou como professora de ensino médio na rede escolar Sesi e na rede pública estadual.

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-0863-8124>

**E-MAIL:** [larissa.dmgc@gmail.com](mailto:larissa.dmgc@gmail.com)



**CORRALLO, M. V.** é professor do Instituto Federal de São Paulo (IFSP), campus São Paulo, desde 2010, doutor em Ensino de Ciências (modalidade Física) pela Universidade de São Paulo (USP), professor permanente do programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática do IFSP e líder do Grupo de Pesquisa em Inovação Tecnológica para o Ensino de Física (GPITEF). Atua em cursos e projetos de educação a distância no IFSP. Investiga, principalmente, o uso e as aplicações das atividades experimentais para a formação de professores de Física, com apoio de tecnologias digitais.

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-8475-3998>

**E-MAIL:** [corrallo@ifsp.edu.br](mailto:corrallo@ifsp.edu.br)

## Referências Bibliográficas

- ABRIC, J. C. Las representaciones sociales: aspectos teóricos. *In*: ABRIC, J. C. (org.). **Prácticas sociales y representaciones**. México, DF: Ediciones Coyoacán, 2001, p. 11-32.
- ALMEIDA, J. C. P. de. Textos gerados por inteligência artificial e suas implicações no EAD. **EaD em Foco**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 1, p. e2083, 2023.
- ANDRADE, A. de. **Um estudo das representações sociais sobre a automatização da coleta de dados no laboratório didático de Física durante a formação docente**. 2021. 205 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, São Paulo, 2021.
- ARRUDA, E. P.; MILL, D. R. S. Tecnologias digitais, formação de professores e de pesquisadores na pós-graduação: relações entre as iniciativas brasileiras e internacionais. **Educação**, Santa Maria, v. 46, n. 1, p. e25/ 1-23, 2021.
- ASTOLFI, J. P.; DEVELAY, M. **A didática das ciências**. Campinas: Papyrus, 2014.

- BARROS, A. Representações sociais das tecnologias digitais e suas relações com educação no campo: desafios e oportunidades. **ETS EDUCARE: Revista de Educação e Ensino**, Curitiba, v. 2, n. 2, p. 31-55, 2024.
- BARROS, D. M. V.; GUERREIRO, A. M. Novos desafios da educação a distância: programação e uso de chatbots. **Espaço Pedagógico**, Passo Fundo, v. 26, n. 2, p. 410-431, 2019.
- GILLY, M. As representações sociais no campo educativo. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 19, p. 231-252, jun. 2002.
- JODELET, D. Representações sociais: um domínio em expansão. In: JODELET, D. (org.). **As representações sociais**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2001. p. 17-44.
- KUYVEN, N. L. *et al.* Chatbots na educação: uma revisão sistemática da literatura. **Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 16, n. 2, 2018.
- LEONHARDT, M. D. *et al.* ELEKTRA: um chatterbot para uso em ambiente educacional. **Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 1, n. 2, p. 1-11, 2003.
- LUCCHESI, I. L. *et al.* Avaliação de um chatbot no contexto educacional: um relato de experiência com Metis. **Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, 2018.
- MOURA, S. R. B. *et al.* Análise de similitude dos fatores associados à queda de idosos. **Interdisciplinar**, Teresina, v. 8, n. 1, p. 167-173, 2015.
- OLIVEIRA, J. *et al.* Intent classifier model using recurrent neural networks: a case study to help students with doubts about the functionalities of AVA Moodle. **Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 18, n. 2, p. 215-224, 2020.
- OLIVEIRA, N. M. de; MARINHO, S. P. P. Tecnologias digitais na educação infantil: representações sociais de professoras. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 15, n. 4, p. 2.094-2.114, 2020.
- SALVIATI, M. E. **Manual do aplicativo Iramuteq**: compilação, organização e notas. Planaltina, DF, 2017.
- SANTOS JUNIOR, S. R. A.; MEIRELES, J. R. C. Utilização das TICs e a emergencialidade da implantação do ensino remoto durante a pandemia da covid-19 em Lauro de Freitas, Bahia. **EaD em Foco**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 1, e1982, 2023.
- SILVA, R. J. da; LIMA, V. M. A. O uso de chatbots na recuperação da informação em tempos de covid-19. In: SANCHEZ-CUADRADO, S. *et al.* (coord.). **Información y desinformación en tiempos de incertidumbre**. Madrid: Universidad Complutense, Facultad de Ciencias de la Documentación, Departamento de Biblioteconomía y Documentación, 2021. p. 65-73. Disponível em: <https://www.eca.usp.br/acervo/producao-academica/003069523.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2023.
- SILVEIRA, C. da *et al.* Uso de agente conversacional como recurso de aprendizagem socioeducacional. **Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 17, n. 3, p. 668-678, 2019.
- WACHELKE, J.; WOLTER, R. Critérios de construção e relato da análise prototípica para representações sociais. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, Brasília, DF, v. 27, p. 521-526, 2011.