



A relação existente entre o processo da compreensão leitora e a robótica

The relationship between the process of reading comprehension and robotics

Marcia Volani Cordova de Oliveira^(a); Luciane Baretta^(b)

a Universidade Estadual do Centro Oeste, Paraná, Brasil – volani.marcia@gmail.com

b Universidade Estadual do Centro Oeste, Paraná, Brasil – lbaretta@unicentro.br

Resumo: O processo cognitivo da leitura é altamente complexo e, com vistas à crescente expansão das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs), demanda novas habilidades do leitor, visto que um texto pode abranger um conjunto de signos de outras modalidades de linguagem, bem como hábitos de leitura ubíquos e menos lineares. Dentre essas novas possibilidades de leitura, trazemos para discussão a robótica educacional, analisando-a pelo viés da psicolinguística, com o objetivo de investigar a relação existente entre o processo de compreensão leitora e a robótica. Para tanto, foi realizado um levantamento de estudos conduzidos na última década (2012-2022). Os dados obtidos nessa busca foram investigados por meio de revisão sistemática da literatura, com o intuito de avaliar e sintetizar as principais contribuições. Como método de estudo, foi utilizada a Análise de Conteúdos proposta por Bardin (2011). Foram encontrados apenas seis estudos na pesquisa, evidenciando que a literatura ainda é escassa em relação à apresentação de iniciativas que relacionem a robótica educacional ao processo de compreensão leitora. No entanto, os resultados obtidos indicaram que existem muitas habilidades que coexistem entre programação na robótica e habilidades de leitura, dentre as quais destacamos a melhora no processo de desenvolvimento nas áreas de alfabetização e ampliação de vocabulário acadêmico, bem como um avanço considerável nas funções executivas de flexibilidade cognitiva, controle inibitório e planejamento, constituindo-se um campo prolífico para novos estudos.

Palavras-chave: Compreensão Leitora. Robótica. Psicolinguística.

Abstract: The cognitive process of reading is highly complex. Today, with the expansion of Digital Information and Communication Technologies (TDICs), the reading process demands new skills from the reader like signs of other language modalities and habits ubiquitous and less linear reading modes. Among these new reading possibilities, we bring educational robotics to the discussion, analyzing it from the perspective of psycholinguistics, with the objective of

investigating the relationship between the process of reading comprehension and robotics. To achieve this goal, we did a survey of studies conducted in the last decade (2013-2023) about this topic. The data obtained in this search were investigated through a systematic review of the literature, with the objective of evaluating and summarizing the main contributions. The study method chosen was Content Analysis proposed by Bardin (2011). As a result we found only six studies in the research, showing that the literature is still scarce in this area. However, the results obtained indicated that there are many skills that coexist between robotics programming and reading skills, among which we highlight the improvement in the development process in the areas of literacy and academic vocabulary expansion, as well as a considerable advance in executive functions like cognitive flexibility, inhibitory control and planning, constituting this way a prolific field for further studies.

Keywords: Reading Comprehension. Robotics. Psycholinguistics.

1 Introdução

A leitura é um processo cognitivo altamente complexo que ultrapassa a decodificação dos textos, pois, para que ocorra a compreensão leitora, é necessário mobilizar diferentes tipos de conhecimentos, habilidades e recursos para que o sentido de um texto seja alcançado (Kato, 2007; Morais; Kolinsky, 2015; Kleiman, 2016).

Com a crescente expansão das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs), o processo da compreensão leitora perpassa a leitura de textos impressos e possibilita a leitura nas mais diversas mídias onde os textos são multimodais, demandando novas habilidades leitoras. De acordo com Rojo e Moura (2019), essa significativa ampliação de acesso às tecnologias implicou em mudanças significativas no modo de ler, visto que um texto pode abranger um conjunto de signos de outras modalidades de linguagem.

A Internet tem reconfigurado os objetos de leitura da mesma forma que tem apresentado formas de participação e hábitos de leitura ubíquos e menos lineares (Coscarelli, 2016). A leitura, nesse cenário, não se restringe

à escrita, já que o leitor necessita de outras habilidades para interpretar e compreender os elementos verbais e não-verbais dos textos multimidiáticos.

Dentre essas novas possibilidades de leitura, resultantes do advento das tecnologias digitais, trazemos para discussão, neste trabalho, a robótica educacional, por esta estar cada vez mais presente no cotidiano, principalmente de crianças e adolescentes. A robótica saiu da ficção científica e se tornou mais acessível a partir da década de 1990 (Barbosa; Silva; Blikstein, 2020) e tem impulsionado o raciocínio lógico, a análise de situações-problema e o uso de coordenação motora fina (Castilho, 2012), habilidades cognitivas que se enquadram em nosso campo de estudo, que é a psicolinguística.

Analisando a robótica educacional pelo viés da psicolinguística, pode-se perceber que atividades-base do trabalho, como orientar-se por metas, planejar, tomar decisões e executar planos, exigem que as funções executivas atuem de modo integrado aos processos cognitivos que englobam memória de trabalho, atenção, criatividade e tomada de decisão (Ventura, 2010; Malloy-Diniz *et al.*, 2010).

Estudos sugerem ainda que a robótica pode aumentar as habilidades de resolução de problemas, flexibilidade e metacognição (Levy; Mioduser, 2010). Ademais, o estudo mais recente de Thibault *et al.*, 2021), demonstrou que saber utilizar ferramentas manuais e ter uma boa capacidade sintática dependem dos mesmos recursos neurológicos, já que ambos estão localizados na mesma região do cérebro denominada de gânglios da base. Desse modo, o treinamento motor para usar uma ferramenta pode melhorar a habilidade de entender a sintaxe de frases complexas e vice-versa. Sendo assim, a utilização de ferramentas manuais para a produção dos protótipos pode contribuir no processo da leitura.

Diante dos resultados apontados, o objetivo deste estudo é investigar a relação existente entre a robótica e o processo de compreensão leitora, tendo como suporte teórico a psicolinguística, visto que a maioria dos estudos sobre essa temática enquadra-se no campo STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) e poucas pesquisas abordam a relação da leitura com o uso da robótica na área da Linguística.

Para tanto, foi realizado um levantamento de estudos conduzidos na última década (2012-2022), tendo como base de dados as plataformas Scielo (*Scientific Electronic Library Online*), Portal de Periódicos da Capes, Google acadêmico e BDTD (Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações), por meio das palavras-chave: leitura e robótica; *reading AND robotics*; compreensão leitora e robótica; *reading comprehension AND robotics*.

Os dados obtidos nessa busca foram investigados por meio de revisão sistemática da literatura, com o intuito de avaliar e sintetizar as principais contribuições (Ramos-Vosgerau; Romanowski, 2014). Como método de estudo foi utilizada a Análise de Conteúdos proposta por Bardin (2011), que prevê três fases fundamentais: a) a pré-análise, b) a exploração do material, e c) o tratamento dos resultados, que engloba a inferência e a interpretação.

Sendo assim, este artigo está dividido em cinco seções, incluindo esta introdução. Nossa discussão inicia na seção dois, com a apresentação do processo de compreensão leitora que envolve diversos níveis de conhecimento, habilidades e recursos necessários até que a construção do significado de um texto seja alcançada. Na sequência, discutimos acerca da robótica educacional e as habilidades cognitivas que englobam esse trabalho. Na seção quatro apresentamos os resultados da revisão sistemática da literatura na última década a respeito da relação entre

robótica e compreensão leitora e, na última seção, apresentamos as considerações finais deste estudo.

2 O processo da compreensão leitora

Ler é um processo de (re)construção do texto, por meio da interação de diferentes níveis de conhecimento prévio, linguístico, textual e enciclopédico do leitor. Esse processamento tem início com a decodificação dos grafemas, passando pelo nível da frase, do período, do parágrafo até que o leitor construa o sentido do texto (Leffa, 1996; Solé, 1998; Kato, 2007; Dehaene, 2012; Kleiman, 2016).

Por se tratar de um processo altamente complexo, o ato de ler demanda grande esforço cognitivo. Tal complexidade nos permite mensurar a importância de estreitar a relação entre a teoria e a prática no que se refere à leitura (Souza; Daminelli, 2020), pois a compreensão do que se lê ocorre quando os conhecimentos do leitor acionam o que provém do texto. Daí a importância de se pensar acerca da relação entre a leitura e a robótica.

Para Kleiman (2016), um leitor aciona três formas de conhecimento prévio ao se deparar com um texto: a) o conhecimento linguístico, que se refere aos mecanismos da língua como aspectos gramaticais, conceituais e semânticos; b) o conhecimento textual que diz respeito à estrutura linguística dos diferentes tipos de textos; e c) o conhecimento enciclopédico ou conhecimento de mundo, que abrange os esquemas relacionados a assuntos e eventos diversos armazenados na memória. Desse modo, quanto mais informações e experiências um leitor possui, mais capacidade terá de fazer previsões e realizar inferências no intuito de construir o significado de um texto, visto que

A compreensão de um texto é um processo que se caracteriza pela utilização de conhecimento prévio: o leitor utiliza na leitura o que ele já

sabe, o conhecimento adquirido ao longo de sua vida. É mediante a interação de diversos níveis de conhecimento (...) que o leitor consegue construir o sentido do texto (Kleiman, 2016, p. 15).

Wade-Stein e Kintsch (2004) complementam a concepção apresentada por Kleiman (2016), ao estabelecer que o processo de leitura envolve recursos e variáveis que dependem do leitor, do texto, da atividade e do contexto. Ou seja, a leitura e a produção de sentidos no texto são constituídas no contexto de interação entre autor e leitor, por meio do texto, de acordo com os conhecimentos, experiências e valores de cada leitor. Portanto, o conhecimento prévio possui papel fundamental no processo da leitura (Cain; Oakhill; Barnes; Bryant, 2001), pois é com base em suas experiências que o leitor pode chegar a compreensão para além dos elementos superficiais do texto.

Dentre os fatores envolvidos no ato de ler, a memória possui papel fundamental, principalmente a memória de trabalho, responsável pela manipulação e gerenciamento de informações durante tarefas cognitivas complexas como o processo da leitura (Kintsch; Rawson, 2013; Baretta, 2008), pois ela orchestra as informações coletadas por meio da retina que são decifradas pelo cérebro, juntamente com as informações ativadas da memória de longo-prazo (Baddeley; Anderson; Eysenck, 2011). Assim, a construção do sentido do que é decodificado ocorre por meio do processamento dos traços presentes na página ou tela, com a integração do conhecimento fonológico, lexical e semântico do leitor, que será integrado ao conhecimento de mundo, armazenado na memória de longo prazo.

Outro fator importante no processo de compreensão do texto é o estabelecimento de objetivos para a leitura (Koch; Elias, 2006; Kleiman, 2016; Bender, 2016). Para Kleiman (2016), quando o leitor possui um

objetivo claro, seja este estabelecido por ele próprio, por um professor ou pela tarefa de leitura, por exemplo, sua capacidade de processamento melhora significativamente, já que os propósitos estabelecidos colaboram na formulação de hipóteses e inferências.

Segundo Dell'Isola (2001), um leitor produz inferência quando busca, além do texto escrito, informações provenientes de conhecimentos prévios, com os quais preenche as lacunas existentes no texto. Para Baretta (2008), inferir é um processo cognitivo de reconstrução de significados textuais por meio da expansão das informações fornecidas pelo texto escrito. Esse processo ocorre pela formulação e avaliação de hipóteses acerca das informações provenientes do texto, construindo, desse modo, a compreensão do que está implícito no texto.

Estudos demonstram que a habilidade de produzir inferências está diretamente relacionada ao processamento da leitura (Kintsch; Van Dijk, 1983; Colomer; Camps, 2002; Kleiman, 2016; Schinemann, 2016). Segundo Kintsch e van Dijk (1983), para que o leitor chegue à compreensão, é necessário construir uma representação mental, por meio da conexão das informações do texto, que engloba a microestrutura textual, formada por palavras, organização sintática e as relações de coerência existentes entre elas e a macroestrutura, formada por um conjunto de construções fundamentadas no significado da palavra. Nesse contexto, a geração de inferências durante a leitura possui papel crucial na construção do significado do texto, pois contribuiu para que o leitor construa um modelo mental coerente. Nesse sentido, os níveis micro e macroestruturais trabalham de forma conjunta e complementar, ou seja, é fundamental estabelecer a coerência local e global de um texto. Porém, para que ocorra a compreensão em um grau mais profundo, é necessário construir um modelo mental de situação, que conforme Kintsch (1998)

envolve o que é expresso pelo texto, acrescido ao conhecimento prévio e aos objetivos de compreensão do leitor.

Enfim, a compreensão leitora depende dos conhecimentos prévios do leitor e ocorre em diversos níveis: a) nível linguístico, quando ocorre a decodificação de símbolos gráficos e reconhecimento de palavras, b) o nível semântico, no qual é realizada a significação do texto e a formação de ideias ou proposições, e c) o nível de base textual, que está ligado ao significado do texto (Kintsch; Rawson, 2013). Em outras palavras, o domínio das informações extraídas do texto, acrescido às inferências, que são as informações provenientes dos conhecimentos prévios, levam o leitor à compreensão profunda do texto, chamada de modelo de situação (Kintsch; Rawson, 2013; Colomer; Camps, 2002).

Com o uso cada vez mais frequente das tecnologias digitais no ato de ler, estas precisam ser estudadas e compreendidas, pois os textos multimodais requerem do leitor novas habilidades, dentre elas, a leitura e a integração de informações de múltiplas fontes. Ademais, Small (2009) e Carr (2011) demonstraram em suas pesquisas que o cérebro se comporta de forma diferente em ambientes virtuais, se comparado com a interação física no mundo real, podendo apresentar alterações nas habilidades desenvolvidas em ambientes digitais.

Dessa maneira, faz-se necessário verificar se a robótica também contribui nesse processo, visto que, de acordo com López-Belmonte *et al.* (2020), para que a aprendizagem da robótica ocorra, é necessário enfrentar desafios e resolver problemas complexos, por meio da identificação e análise de problemas, planejamento de estratégias, testes e avaliações das possíveis soluções, haja vista que todas essas ações envolvem habilidades cognitivas que serão abordadas no tópico seguinte.

3 A robótica educacional e as habilidades cognitivas

Conforme visto na seção anterior, o trabalho cognitivo do leitor envolve diversas habilidades como analisar, inferir e relacionar até que consiga chegar à compreensão. A incorporação das tecnologias digitais na vida cotidiana trouxe mudanças nas práticas de leitura, alterando o modo de processamento da informação e a construção de significados, exigindo do leitor conhecimentos que ultrapassam as fronteiras do impresso (Coscarelli, 2016; Coiro; Dobler, 2007). Desse modo, é importante e urgente estudar e procurar compreender de que forma as novas tecnologias que desafiam as concepções de leitura mais tradicionais, como a robótica, podem influenciar nesse processo da leitura, já que, conforma aponta Coscarelli (2016), essa pluralidade de linguagens descentraliza o papel da linguagem verbal escrita, cedendo espaço às diferentes maneiras de produzir sentido na leitura por meio da combinação de diferentes semioses.

Até a década de 1990, a robótica era utilizada apenas nas melhores escolas de engenharia, até que um grupo de pesquisadores de Seymour Papert do Massachusetts Institute of Technology (MIT) Media Lab e outros grupos que tinham a eletrônica como *hobby* acreditaram que seria possível pensar em adolescentes e crianças construindo robôs, tornando desse modo a robótica mais acessível (Barbosa; Silva, Blikstein, 2020).

Desse modo, além da robótica ser empregada nas áreas da medicina, tarefas domésticas, busca e salvamento, indústria automobilística dentre outras, recentemente ela passou a fazer parte da área da educação (Eguchi, 2014), surgindo a robótica educacional, foco de nosso estudo.

De acordo com Santos *et al.* (2013), a robótica educacional pode ser conceituada como a utilização ou reutilização de alguns conceitos de robótica industrial, em um ambiente de aprendizagem, cujo objetivo é promover o estudo de conceitos multidisciplinares (Torcato, 2012). César

(2013), afirma que o termo educacional se relaciona a toda experiência cotidiana que tenha como resultado o aprendizado. Segundo o autor, o conceito de robótica educacional se refere aos

Conteúdos/ações específicas nas diversas áreas de conhecimento, de forma crítica, reflexiva e sistematizada – planejada/organizada – a partir da utilização de estratégias e metodologias, visando a atingir/alcançar resultados previstos por um ou vários objetivos. Enfim, enquanto no ato educativo, os conteúdos/ações (fatos pedagógicos) são espontâneos, assistematizados, sem metodologia; no ato pedagógico ou educacional, os conteúdos/ações são previamente pensados e planejados (César, 2013, p. 54).

Ao longo do tempo, diversas novas tecnologias de robótica educacional foram sendo desenvolvidas com diminuição de custos e permitindo aplicações inovadoras para um público cada vez maior, possibilitando que crianças e adolescentes desenvolvam o raciocínio lógico, as habilidades manuais, as relações inter e intrapessoais, a resolução de problemas, a utilização da criatividade e a capacidade crítica (Castilho, 2002; Zilli, 2004).

Para que essas habilidades sejam desenvolvidas, a robótica educacional se utiliza de kits de montagem, incluindo peças como motores, sensores e controladores, além das ferramentas de software para a programação. Dessa maneira, as crianças e adolescentes desenvolvem desde a montagem do robô até a programação, que possui graus de complexidade distintos de acordo com os níveis e idades (Melo, 2009).

Com a disseminação da robótica no ambiente de ensino surgiram os kits proprietários, cujo objetivo é fazer com que os estudantes tenham maior acesso no ambiente de programação e modelagem dos robôs. No entanto, seu custo ainda é elevado, visto que a maioria dos produtos são importados (Campos, 2017). Dentre eles, o kit mais utilizado é o Lego Mindstorms.

Como alternativa mais viável economicamente, existem os kits de robótica livre, dentre os quais merece destaque o kit Arduino pelo baixo custo e por permitir aos estudantes uma interação maior com a construção da estrutura do robô e com a construção dos sistemas lógicos e sensoriais.

Segundo Ventura (2010), a robótica educacional exige que as funções executivas trabalhem de forma a integrar diversos processos cognitivos. Diamond (2013), descreve três funções executivas basilares: a) o controle inibitório, responsável pelo controle da atenção; b) a memória de trabalho que manipula e gerencia as informações envolvidas na atividade; e c) a flexibilidade cognitiva que permite a mudança de foco diante de desafios, possibilitando desse modo, respostas e soluções criativas.

Podemos, então, dizer que as habilidades descritas são inerentes tanto ao processo de compreensão leitora, quanto ao trabalho com a robótica (Corso *et al.*, 2016). Portanto, julgamos necessário verificar qual a possível relação existente entre essas duas atividades cognitivas complexas. Para tanto, foi realizado um levantamento sistemático acerca dessa temática, no intuito de verificar as principais contribuições de estudos conduzidos na última década e que serão discutidos na sequência.

Após discorrer sobre o processo de compreensão leitora e as habilidades cognitivas que envolvem o trabalho com a robótica educacional, evidenciando que ambas apresentam aspectos cognitivos em comum, serão discutidos nesta seção, os principais resultados de estudos conduzidos acerca da relação existente entre o trabalho com a robótica e o processo de compreensão leitora, na última década, sob o viés da psicolinguística, tendo como fontes de pesquisa as plataformas Scielo, Portal de Periódicos da Capes, Google acadêmico e BDTD (Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações), os quais podem ser visualizados a seguir.

Quadro 1 - Síntese dos Estudos encontrados na Pesquisa

Base Consultada	Título	Autor(es)	Ano	Fonte
Portal de Periódicos CAPES	A leitura do mundo através da tecnologia educacional: a adoção da Robótica Pedagógica nas práticas de democratização do conhecimento científico	Heitor Felipe da Silva; Ana Beatriz Gomes Pimenta de Carvalho	2018	Revista Texto Livre - Faculdade de Letras da Universidade Federal de Minas Gerais.
Google Acadêmico	The 3 Rs of Education: Reading, Writing, and... Robotics? Students' Literacy Development with LEGO® Robotics	Melissa J. Bedford	2019	Tese de Doutorado em Educação. University of Nevada
Google Acadêmico	Computer programming/codingrobotics and literacy: a qualitative content analysis	Renee Elizabeth O'Neal	2019	Tese de Doutorado em Alfabetização. Sam Houston State University, Texas.
Google Acadêmico	A robótica como instrumento de avaliação na língua portuguesa: uso da tecnologia como auxílio para avaliação no conteúdo processo de formação de palavras	Ana Clara Vital da Silva; Júlio César Pires Pereira de Moraes	2020	Congresso Internacional de Educação e Tecnologia - UFSCar
Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)	Desempenho das Funções Executivas em Adolescentes: Estudo de Intervenção Com Robótica Educacional	Gleyna Lemos Leonez de Araujo	2019	Universidade Federal do Rio Grande do Norte - Mestrado em Psicologia
Biblioteca Digital Brasileira de Teses e	Robótica Educacional como recurso pedagógico fomentador do letramento científico de alunos da rede	Heitor Felipe Silva	2018	Universidade Federal de Pernambuco - Dissertação

Dissertações
(BDTD)

pública de ensino na cidade
do Recife

de Mestrado
em Educação
Matemática e
Tecnológica

Fonte: Dados da Pesquisa.

Na pesquisa realizada na Plataforma Scielo, portal de revistas brasileiras que organiza e publica textos completos de revistas na Internet, não encontramos nenhum estudo relacionado a nossa temática, considerando as palavras-chave delimitadas para nosso estudo: leitura e robótica; compreensão leitora e robótica, nos idiomas português e inglês. Tal resultado evidencia a necessidade de estudos a respeito desse tema, constituindo-se em um campo aberto e bastante fértil para investigações.

O Portal de Periódicos CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), é como uma biblioteca virtual, com objetivo de disponibilizar produções científicas nacionais e internacionais. Sua missão é promover o fortalecimento dos programas de pós-graduação brasileiros, através da democratização do acesso online à informação científica internacional de alto nível (Portal [...], 2015).

Nessa base de dados, encontramos o artigo de Silva e Carvalho (2018), que apresenta um mapeamento sistemático da literatura sobre a democratização do conhecimento científico e das práticas de alfabetização e letramento científico adotando a robótica pedagógica. O mapeamento foi realizado em 2018, considerando estudos realizados entre 2010 e 2017. Como base de dados foram escolhidos o Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, e o Google Scholar. Esse mapeamento demonstrou o quão pouco são realizados trabalhos voltados ao uso da robótica pedagógica como

ferramenta de auxílio às práticas de democratização do conhecimento científico, enfatizando a escassez de estudos a respeito dessa temática.

Outra fonte de pesquisa, o Google Acadêmico ou Google Scholar permite pesquisas virtuais livremente acessíveis que organiza e lista textos ou metadados da literatura acadêmica em uma extensa variedade de formatos de publicação. Nessa plataforma, encontramos pesquisas fundamentais para nosso estudo, pois trazem dados importantes sobre a relação entre a leitura e a robótica. Uma dessas contribuições é o potencial demonstrado pelos estudantes na promoção do desenvolvimento nas áreas de alfabetização e ampliação de vocabulário acadêmico, por meio de um Programa de robótica de 8 semanas, trabalhando como o kit de robótica Lego, demonstrado no estudo de Bedford (2019). Por meio de pesquisa de cunho qualitativo, este estudo analisou o desenvolvimento do vocabulário acadêmico em quatro alunos aprendizes de idiomas durante as aulas de robótica, com o objetivo de examinar o uso da robótica em relação à alfabetização como um todo, bem como o desenvolvimento da linguagem acadêmica, considerando textos informativos, escrita e diálogo. Os resultados deste estudo evidenciaram que fornecer aos alunos uma tarefa específica (construir a programação de um robô) promoveu pesquisa, escrita e comunicação, na qual os alunos encontraram e utilizaram vocabulário acadêmico, demonstrando o potencial que a robótica possui no apoio à alfabetização e desenvolvimento de vocabulário de alunos aprendizes de línguas, e incentiva a necessidade de pesquisas adicionais sobre o uso de robótica em ambientes educacionais que não fazem parte do campo STEM.

Corroborando com esses dados, a pesquisa de O'Neal (2019), evidenciou que existem habilidades semelhantes que se desenvolvem enquanto um estudante está aprendendo a codificar/programar e a ler e escrever. Tais habilidades incluem sequenciamento, inferência, resolução de problemas,

pensamento computacional e comunicação. Esses resultados foram encontrados por meio de pesquisa qualitativa, cuja fonte de dados incluiu exame de artigos de periódicos, bancos de dados e sites que se relacionavam ao tema da pesquisa.

Na mesma perspectiva, Silva e Moraes (2020), demonstraram em seu estudo que o uso da robótica como mecanismo auxiliar no processo de avaliação do conteúdo: processo de formação de palavras da disciplina de Língua Portuguesa, proporcionou um ambiente criativo, instigador, motivador e questionador. Foi analisada uma notável evolução dos estudantes em relação ao conteúdo, significativa contribuição nas avaliações que o cobraram e assimilação de outros conteúdos que dependiam de certa forma do processo de formação de palavras.

Desse modo, os três estudos encontrados no Google Acadêmico dialogam com a proposta de nosso estudo e fornecem subsídios para contribuir sobre o entendimento acerca da relação entre a robótica educacional e o processo de compreensão leitora.

No site da BDTD, que integra os sistemas de informação de teses e dissertações das instituições de ensino e pesquisa do Brasil, foram encontradas duas pesquisas que dialogam com nosso estudo.

Na pesquisa desenvolvida por Araújo (2019), foram avaliadas as funções executivas de adolescentes antes e após a prática da Robótica Educacional. Participaram 14 adolescentes, estudantes de escolas da cidade de Natal, divididos em Grupo Controle e Grupo de Estudo, selecionados conforme nível socioeconômico, escolaridade, sexo e idade. A intervenção ocorreu com o grupo de estudo por meio de oficinas com a ferramenta Lego Mindstorms na própria escola, em 36 encontros. Os resultados desse estudo evidenciaram melhora estatisticamente significativa nas funções executivas de flexibilidade cognitiva, controle inibitório e planejamento.

Outro estudo que se relaciona ao nosso tema de pesquisa foi conduzido por Silva (2018) e objetivou verificar como a robótica foi inserida na realidade escolar e quais ações foram realizadas com o objetivo de trabalhar a educação científica e alcançar um bom letramento científico desses estudantes, utilizando o kit de robótica Lego Mindstorms. Essa pesquisa apresenta abordagem qualitativa e se insere no campo da pesquisa exploratória, caracterizando-se como pesquisa de observação participante. A pesquisa ocorreu em uma escola localizada na cidade do Recife, Pernambuco, na disciplina eletiva “A Evolução da Tecnologia” e tiveram seus encontros realizados uma vez por semana com duração de uma hora e quarenta minutos. A turma era composta por 21 alunos do ensino médio. Por meio de entrevistas, registros de aulas em diário de observação e questionário para avaliação do letramento científico, o estudo verificou que a robótica pedagógica influencia de forma direta no letramento científico dos estudantes envolvidos nas atividades realizadas com a robótica.

Desse modo, após análise dos seis estudos levantados na pesquisa, podemos destacar como principais contribuições a evidência de que o trabalho com a robótica pode possibilitar a melhora no processo de desenvolvimento nas áreas de alfabetização e ampliação de vocabulário acadêmico, bem como um avanço considerável nas funções executivas de flexibilidade cognitiva, controle inibitório e planejamento, demonstrando que há uma relação entre leitura e robótica.

Outro dado importante evidenciado é que habilidades semelhantes se desenvolvem no estudante quando ele está aprendendo a codificar/programar e também a ler e escrever, demonstrando novamente que a robótica, quando trabalhada de forma bem planejada e executada, pode influenciar de forma positiva no processo de compreensão leitora.

4 Considerações finais

Ainda que os estudos relacionados à área da robótica estejam geralmente mais associados às ciências exatas, não significa que não haja interseções entre esse campo com a área de letras e linguística, conforme apontado neste estudo, emergindo a necessidade de ampliar e intensificar pesquisas sobre o uso da robótica em ambientes educacionais, tendo como foco a leitura, já que os resultados obtidos indicaram que existem muitas habilidades que coexistem entre programação na robótica e habilidades de leitura.

Na pesquisa aqui apresentada, pode-se constatar que a literatura ainda é escassa em relação à apresentação de iniciativas que relacionem a robótica educacional ao processo de compreensão leitora. No entanto, o resultado dos artigos trazidos neste estudo que contemplam o tema de nossa pesquisa fortalecem a importância da colaboração entre diferentes disciplinas e a busca por abordagens interdisciplinares como forma de impulsionar esse campo de estudo e explorar novas perspectivas.

Sendo assim, esperamos que mais trabalhos realizados por pesquisadores com a mesma temática abordada no mapeamento sistemático da literatura apresentado neste artigo sejam desenvolvidos e publicados nos veículos de divulgação científica, visto que, tanto na robótica quanto no processo de compreensão leitora processos cognitivos e funções executivas atuam de maneira integrada e estão intrinsecamente relacionados, constituindo um campo prolífico para novos estudos.

REFERÊNCIAS

BADDELEY, A., ANDERSON, M.C.; EYSENCK, M.W. **Memória**. Tradução de Cornélia Stolting. Porto Alegre: Artmed, 2011.

BARBOSA e SILVA, R. BLIKSTEIN, P. (org.) **Robótica educacional: experiências inovadoras na educação brasileira**. Porto Alegre: Penso, 2020.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BARETTA, L. **The Process of Inference Making in Reading Comprehension: An ERP Analysis**. Tese (Doutorado em Letras Inglês). Universidade Federal de Santa Catarina, 2008.

BENDER, L. S. **Desempenho de leitores iniciantes em língua inglesa: textos do gênero anúncio de utilidade pública - PSA**. Dissertação (Mestrado em Letras) – Universidade Estadual do Centro-Oeste. UNICENTRO. Guarapuava/PR, 2016

CAIN, K., OAKHILL, J. V., BARNES, M. A., & BRYANT, P. E. Comprehension Skill, Inference-Making Ability, and Their Relation to Knowledge. **Memory & Cognition**, 29, 850-859, 2001.

CAMPOS, F. R. Robótica Educacional no Brasil: Questões em Aberto, Desafios e Perspectivas Futuras. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v.12, n. 4, p. 2108-2121, 2017.

CARR, N. **A geração superficial: o que a Internet está fazendo com nossos cérebros**. Rio de Janeiro: Agir, 2011.

CASTILHO, M. I. **Robótica na Educação: Com que objetivos?** Monografia de Especialização em Informática na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002.

CÉSAR, D. R. **Potencialidades e Limites da Robótica Pedagógica Livre no Processo de (Re)construção de Conceitos Científico-Tecnológicos a partir do Desenvolvimento de Artefatos Robóticos**. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2009.

COIRO, J. & DOBLER, E. Exploring the online comprehension strategies used by sixth-grade skilled readers to search for and locate information on the Internet. **Reading Research Quarterly**, 42, 214-257, 2007.

COLOMER, T.; CAMPS, A. **Ensinar a ler e ensinar a compreender**. Tradução Fátima Murad. Porto Alegre: Artmed, 2002.

CORSO, H. V.; CROMLEY, J. G.; SPERB, T. M.; SALLES, J. F. Modeling the relationship among reading comprehension, intelligence, socioeconomic status and neuropsychological functions-the mediating role of executive functions. **Psychology & Neuroscience**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 1, p. 32-45, 2016.

COSCARELLI, C. V. (org.). **Tecnologias para aprender**. 1. ed. São Paulo: Parábola Editorial, 2016.

DEHAENE, S. **Os neurônios da leitura: como a ciência explica nossa capacidade de ler**. Porto Alegre: Penso, 2012.

DELL'ISOLA, R. L. P. **Leitura: inferências e contexto sociocultural**. Belo Horizonte: Formato Editorial, 2001.

EGUCHI, A. **Robotics as a Learning Tool for Educational Transformation**. 4th International Workshop Teaching Robotics, Teaching with Robotics & 5th International Conference Robotics in Education, Padova - Itália, 2014.

KATO, M. A. **O aprendizado da leitura**. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

KINTSCH, W. **Comprehension: Paradigm for cognition**. Cambridge: Cambridge University Press, 1998

KINTSCH; RAWSON, K. A. Compreensão. *In*: SNOWLING, M. J.; HULME, C. (org.). **A ciência da leitura**. Porto Alegre: Penso, 2013. p. 227-244.

KINTSCH, W.; VAN DIJK, T. A. **Strategies of discourse comprehension**. San Diego, California: Academic Press, 1983.

KLEIMAN, A. **Texto e leitor: Aspectos cognitivos da leitura**. Campinas: Pontes, 2016.

KOCH, I.G.V.; ELIAS, V. M. **Ler e compreender: os sentidos do texto**. São Paulo: Contexto, 2006.

MALLOY-DINIZ, L. F., FUENTES, D., MATTOS, P., & ABREU. **Avaliação Neuropsicológica**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

Melo M.M.L. **Robótica e Resolução de Problemas: uma experiência com o sistema Lego Mindstorms no 12º ano**. Dissertação. Lisboa, Portugal: Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação, 2009.

EFFA, V. J. **Aspectos da Leitura: uma perspectiva psicolinguística**. Ensaio no 7. Porto Alegre: Sagra - DC Luzzatto, 1996.

LEVY, S., & MIODUSER, D. **Approaching complexity through playful play: Kindergarten children's strategies in constructing an autonomous robot's behavior**. *International Journal of Computers in Mathematical Learning*, 2010.

LÓPEZ-BELMONTE, J.; SEGURA-ROBLES, A.; MORENO-GUERRERO, A.J.; PARRA-GONZÁLEZ, M.E.. Robotics in education: a scientific mapping of the literature in web of science. *Electronics*, v. 10, n. 3, p. 291, 2021.

MORAIS, J.; KOLINSKY, R. Psicolinguística e leitura. *In*: MAIA, Marcus (org.). **Psicolinguística, psicolinguísticas: uma introdução**. São Paulo: Contexto, 2015.

PORTAL de periódicos Capes. A criação do Portal de Periódicos. 2015. Disponível em: http://www.periodicos.capes.gov.br/index.php?option=com_pcontent&view=pcontent&alias=historico&Itemid=100. Acesso em: 15 jan. 2022.

RAMOS-VOSGERAU, D. S.; ROMANOWSKI, J. P. Estudos de revisão: implicações conceituais e metodológicas. *Revista Diálogo Educacional*, PUC-PR, 2014.

ROJO, R; MOURA, Ed. (orgs.). **Letramentos, mídias, linguagens**. São Paulo: Parábola, 2019.

SANTOS, T. N.; POZZEBON, E.; FRIGO, L. B. **A utilização de Robótica nas disciplinas da Educação Básica**. Araranguá-SC: II Simpósio de Integração Científica e Tecnológica do Sul Catarinense, SICT-Sul, 2013.

SCHINEMANN, J. **Compreensão leitora e a geração de inferências em língua estrangeira: leitura no papel x leitura na tela digital**. Dissertação (Mestrado em Letras) – Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO. Guarapuava, 2016.

SILVA, H. F. da; CARVALHO, A. B. G. P. de. **A leitura do mundo através da tecnologia educacional: a adoção da Robótica Pedagógica nas práticas de democratização do conhecimento científico**. Texto Livre, Belo Horizonte-MG, v. 11, n. 3, p. 353–368, 2018.

SMALL, G. W. **iBrain: surviving the technological alteration of the modern mind**. New York: Harper, 2009.

SOLÉ, I. **Estratégias de leitura**. 6 ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SOUZA, A. C.; DAMINELLI, S. Ensinar a ler é preciso. Interfaces, Vol 11, no 4, 2020.

THIBAULT, S.; PY, R.; GERVASI, A. M.; SALEMME, R.; KOUN E.; LÖVDEN, M.; BOULENGER, V.; ROYAND, A. C.; BROZZOLI, C. **Tool use and language share syntactic processes and neural patterns in the basal ganglia**. Science, Vol. 374, No. 6569, 2021.

TORCATO, P. **O Robô ajuda?** Estudo do Impacto do uso de Robótica Educativa como Estratégia de Aprendizagem na disciplina de aplicações informáticas. Congresso Internacional de TIC e Educação. Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, 2012.

VENTURA, D.F. **Um retrato da área de neurociência e comportamento no Brasil**. Psicologia: teoria e pesquisa, São Paulo, v.6, p.123-129, 2010.

WADE-STEIN, D.; KINTSCH, E. **Summary street: interactive computer support for writing**. Cognition and instruction, London, v. 22, n. 3, p. 333-362, 2004.

ZILLI, S. do R. **A robótica educacional no ensino fundamental: perspectivas e práticas.** Santa Catarina, 2004. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.

NOTAS DE AUTORIA

Marcia Volani Cordova de Oliveira (volani.marcia@gmail.com): Doutoranda e Mestra em Letras pelo programa de pós-graduação Interfaces entre Estudos Linguísticos e Literários da Universidade Estadual do Centro Oeste - UNICENTRO. Graduada em Línguas Portuguesa, Inglesa e Computação. Especialista em Educação Especial e Psicopedagogia. Atualmente é professora de Língua Inglesa, Programação e Robótica na rede estadual de ensino e Professora Formadora da SEED no Grupo de Estudos Formadores em Ação. Atuou como supervisora do Projeto PIBID/Letras-Inglês da UNICENTRO. Possui experiência na área de ensino e aprendizagem, tendo interesse em gêneros textuais, estratégias de leitura e produção de textos em língua materna e estrangeira, dificuldades de compreensão leitora, metodologias ativas, programação e tecnologia educacional.

Luciane Baretta (lbaretta@unicentro.br): Possui graduação em Letras Português-Inglês pela Universidade Federal de Santa Catarina (1994), mestrado (1998) e doutorado (2008) em linguística aplicada, em Inglês e Literatura Correspondente, pela Universidade Federal de Santa Catarina. Fez doutorado sanduíche no Center of Cognitive Neuroscience, na University of Auckland. Iniciou suas atividades como docente no curso superior em 1998, atuando, principalmente, no curso de Letras, com o ensino de língua inglesa. Foi coordenadora e supervisora de estágio em Língua Inglesa. Foi coordenadora do Curso de Metodologia do Ensino de Língua Inglesa. Atualmente, atua como professora adjunta do curso de Letras-Inglês na UNICENTRO - Universidade Estadual do Centro-Oeste, em Guarapuava, PR. Desde 2013, é professora do Programa de Pós-Graduação em Letras. De 2016 a 2018 foi coordenadora institucional do Inglês Sem Fronteiras e atualmente, é Coordenadora Pedagógica do Programa Paraná Fala Inglês, na Unicentro. Suas principais áreas de interesse são: ensino-aprendizagem de inglês como língua estrangeira, habilidades de leitura em língua materna e estrangeira, estratégias de aprendizagem e processamento em leitura.

Como citar este artigo de acordo com as normas da revista?

OLIVEIRA, Marcia Volani Cordova de; BARETTA, Luciane. A relação existente entre o processo da compreensão leitora e a robótica. *Texto Digital*, Florianópolis, v. 19, n. 1, p. 158-180, 2023.

Contribuição de autoria

Marcia Volani Cordova de Oliveira: concepção e elaboração do manuscrito; análise de dados; discussão dos resultados; revisão e aprovação.

Luciane Baretta: concepção do manuscrito; revisão e aprovação.

Financiamento

Não se aplica.

Consentimento de uso de imagem

Não se aplica.

Aprovação de comitê de ética em pesquisa

Não se aplica.

Licença de uso

Este artigo está licenciado sob a Licença Creative Commons CC-BY. Com essa licença você pode compartilhar, adaptar, criar para qualquer fim, desde que atribua a autoria da obra.

Histórico

Recebido em: 12/06/2023.

Aprovado em: 10/07/2023.