



VI Encontro de Iniciação Científica e Tecnológica
VI EnICT
ISSN: 2526-6772
IFSP – Câmpus Araraquara
21 e 22 de outubro de 2021



Revisão sistemática da literatura sobre a questão da autonomia do estudante em práticas pedagógicas que empregam dispositivos robóticos na Educação Básica

MARLI DA CONCEIÇÃO CASTRO¹, HAMILTON PIVA DOMINGUEZ

¹ Licencianda em Matemática, IFSP – *campus* Guarulhos, castro.marli@aluno.ifsp.edu.br

Área de conhecimento (Tabela CNPq): Tecnologia Educacional – 7.08.04.03-6

RESUMO: A robótica tem sido bastante empregada como um instrumento apropriado a atividades de investigação em sala de aula, que buscam estimular a imaginação, a criatividade e a autonomia do aluno para solução de problemas. Entretanto, se, de um lado, a importância da autonomia do educando, envolvendo a robótica, é amplamente enfatizada por diversos autores, não se observa, de outro lado, na mesma proporção, a publicação de trabalhos científicos que investigam o desenvolvimento dessa capacidade, em situações concretas de ensino na Educação Básica, por meio do uso de dispositivos robóticos. Diante dessa lacuna, o presente trabalho tem por objetivo realizar um mapeamento sistemático da literatura, com a finalidade de evidenciar e analisar como é tratada a questão da autonomia do estudante (à luz da conceituação estabelecida por Otto Peters), em produções acadêmicas (com conceitos Qualis iguais ou superiores a B2), publicadas entre 2016 e 2020, que abordam práticas pedagógicas, na Educação Básica, com emprego de ferramentas robóticas. Para tanto, são adotados os trabalhos de Otto Peters como principal referência teórica para o tratamento conceitual da questão da autonomia, e são seguidos os procedimentos metodológicos consagrados para revisão sistemática da literatura no campo das Ciências da Educação.

PALAVRAS-CHAVE: autonomia; educação; mapeamento sistemático; Otto Peters; robótica.

INTRODUÇÃO

As relações humanas na contemporaneidade são cada vez mais impactadas pelo progresso tecnológico. Segundo Postman (1994, p. 95), “não há nenhum aspecto das relações humanas que não tenha sido tecnicizado.” Imersa nessa realidade, a Educação é afetada pela utilização crescente de ferramentas digitais — em práticas pedagógicas, especialmente. Nesse contexto, observa-se, com frequência, grande entusiasmo, por parte de muitos educadores, no tocante às potencialidades de tecnologias recentes aplicadas ao ensino (POSTMAN, 2002; DOMINGUEZ, 2009). Surgem, então, projetos e implementações de inovações pedagógicas, sobretudo no que se refere a metodologias de ensino que visem a um maior engajamento dos alunos, a começar pelas atividades propostas em sala de aula, até uma vinculação mais robusta destes com seus próprios processos formativos, o que, por sua vez, contribuiria, nos moldes do que propõe Peters (2001, 2003), para o desejável desenvolvimento da autonomia do estudante, no que concerne a processos de aprendizagem autorregulados. Assim sendo, de um lado, a tecnologia insere-se de modo fulcral, não simplesmente como instrumento, mas como fator condicionante da mudança educacional, em níveis nacional e internacional, que se entende necessária e urgente (BRUNNER, 2004), não sendo possível, de outro lado, compreender os impactos das atuais transformações sociais, culturais e econômicas, sem que se tenha clareza sobre a atual imbricação entre Educação, tecnologia e sociedade (BRUNNER, 2004). Portanto, a tecnologia não se configura, aqui, apenas como motivação para o aluno engajar-se no processo de ensino–aprendizagem, mas como elemento estrutural deste. Não há dúvidas, entretanto, quanto à pertinente justificativa de muitos educadores sobre a utilização de ferramentas digitais, centrada no caráter motivacional que estas engendram, servindo, pois, para despertar o interesse dos alunos que, supostamente, não veem mais sentido no modelo “tradicional” de ensino — no qual há a transmissão do conhecimento pelo professor ao estudante que, passivamente, o assimila e acumula, sem questionar a importância dos conteúdos abordados (LEÃO, 1999).

É fundamental, porém, que se tenha em mente que, apesar de a necessidade de mudança nos paradigmas convencionais de ensino resultar do surgimento e da utilização das novas tecnologias de

informação e comunicação (MORAN, 2000), a qualidade e a razão de ser de uma adequada proposta educacional não reside nos instrumentos tecnológicos em si, mas, sim, “[...] na concepção didático-pedagógica que subjaz tanto ao suporte tecnológico quanto à sua utilização na mediação pedagógica” (OLIVEIRA, 2003, p. 11). Desse modo, as ferramentas digitais passaram a ser consideradas, quase obrigatoriamente, nos debates sobre os impactos políticos, sociais, econômicos e culturais da Educação.

Inserida neste cenário, a robótica tem chamado a atenção de muitos educadores, na medida em que é cada vez mais empregada em atividades pedagógicas que são pautadas em teorias que preconizam a integração de diferentes domínios do conhecimento, com participação ativa dos educandos. São teorias como essas que sustentam, de acordo com Yakman e Hyonyong (2012), o STEAM (acrônimo de Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics), que, a seu turno, tem sido utilizado como componente basilar em mudanças recentes de paradigmas educacionais realizadas por alguns países — este é o caso da Coreia do Sul, que o fez para aumentar seu grau de competitividade científica no mundo (KIM; CHAE, 2016). Desse modo, a robótica tem sido enaltecida como um instrumento apropriado a atividades de investigação em sala de aula, que buscam estimular a imaginação, a criatividade e a autonomia do aluno para solução de problemas, através do trabalho colaborativo.

Entretanto, em meio à complexidade deste quadro, se, de um lado, a importância da criatividade e da autonomia do educando, envolvendo a robótica e outras tecnologias educacionais, é amplamente enfatizada por diversos autores, não se observa, de outro lado, na mesma proporção, a divulgação de trabalhos científicos que investigam o desenvolvimento de tais capacidades e competências, em situações concretas de ensino, por meio do uso de ferramentas digitais, na Educação Básica. No que diz respeito, especificamente, à ausência de estudos sobre a questão da autonomia do aluno em atividades de ensino que empregam tecnologias educacionais, Abreu *et al.* (2012), por exemplo, apontam, com base na revisão sistemática que realizaram sobre softwares educacionais, que menos de 15% dos trabalhos encontrados eram voltados a aspectos pedagógicos, e, destes, nenhum versava sobre o tema da autonomia. Conclusões similares são apresentadas por Ferreira, Gonzales e Dominguez (2020, p. 8), a partir do mapeamento sistemático da literatura que realizaram.

Diante dessa lacuna, o presente trabalho tem por objetivo fazer um mapeamento sistemático da literatura, com a finalidade de evidenciar e analisar como é tratada a questão da autonomia do estudante (à luz da conceituação proposta por Otto Peters), em produções acadêmicas, publicadas entre 2016 e 2021, encontradas no Portal de Periódicos Capes/MEC, sobre práticas educacionais, na Educação Básica, que empregam dispositivos robóticos.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Além dos autores supracitados (utilizados para compreender e analisar os diferentes aspectos da intrincada relação entre Educação, tecnologia e sociedade), foram adotados os trabalhos de Peters (2001, 2003) como principal referência teórica para o tratamento conceitual da questão da autonomia.

Peters (2001), ao discorrer sobre a questão da autonomia, sublinha o vazio conceitual histórico sobre esse tema nos manuais pedagógicos e nos estudos da Didática, ao salientar que o termo “autônomo” passou a ser aplicado no campo educacional somente nas últimas décadas. “Na medida em que explica a abrangência do termo, em suas múltiplas dimensões, o autor nos revela a complexidade conceitual intrínseca à autonomia, e esclarece quão difícil é a tarefa de quem se propõe a um estudo autônomo, nos termos que ele nos apresenta” (FERREIRA; GONZALES; DOMINGUEZ, 2020, p. 3). Isso pode ser evidenciado pela descrição feita por Peters (2001) dessas múltiplas dimensões que compreendem a autonomia no âmbito educacional, a saber: (a) dimensão filosófica (fundamentos kantianos sobre o uso livre da Razão; autonomia intelectual); (b) dimensão pedagógica (o estudante como sujeito do próprio processo educacional, e não como objeto desta); (c) dimensão didática (necessidade de o aluno assumir funções docentes para si mesmo); (d) dimensão psicológica (na qual se exige a metacognição por parte do estudante — isto é, capacidade de refletir sobre seu próprio processo cognitivo — e controle das diferentes fases de sua aprendizagem — que implica “[...] reconhecer suas necessidades de estudo, formular seus próprios objetivos, selecionar os conteúdos e estratégias a serem empregados, prospectar materiais e fontes de informação, e saber utilizá-los” (FERREIRA; GONZALES; DOMINGUEZ, 2020, p. 3)). Peters (2001) ressalta a grande dificuldade aí imbricada, uma vez que, para que a autonomia se desenvolva nesses termos, são necessárias muita determinação e perseverança por parte dos

estudantes, no confronto contínuo do conhecimento que constroem com a realidade externa, em que “os estudantes têm de ter condições de adquirir e manter distância de seu próprio agir e de acompanhá-lo com reflexão” (p. 96). Para o desenvolvimento desta pesquisa, adotaram-se os procedimentos metodológicos propostos por Ramos, Faria e Faria (2014) e por Poth e Ross (2009), no campo das Ciências da Educação, cujas etapas principais são descritas a seguir.

METODOLOGIA

O levantamento bibliográfico foi realizado através do Portal de Periódicos Capes, do MEC, selecionando trabalhos publicados, de janeiro de 2016 a dezembro de 2020, em periódicos com conceito Qualis de B2 a A1. Para tanto, foram aplicados, inicialmente, filtros de busca, cujos descritores foram definidos em consonância com o objetivo principal deste estudo, norteados pelas seguintes perguntas de pesquisa:

- Q1 - Como a questão da autonomia do estudante é considerada em práticas pedagógicas da Educação Básica que se utilizam de dispositivos robóticos?
- Q2 - Quais os fundamentos e/ou pressupostos teóricos assumidos para a utilização da robótica em práticas pedagógicas na Educação Básica?

Em seguida, leram-se os resumos dos trabalhos resultantes da etapa anterior, classificando-os de acordo com critérios de inclusão ou exclusão. Como critérios de inclusão, os estudos deveriam: (i) ter sido publicados entre janeiro de 2016 e dezembro de 2020; (ii) tratar de desenvolvimento de práticas pedagógicas da Educação Básica com uso de dispositivos robóticos; (iii) abordar a questão da autonomia do estudante. Quanto aos critérios de exclusão, foram desconsiderados os trabalhos que: (i) não são estudos primários; (ii) não são focados em práticas pedagógicas da Educação Básica com uso de dispositivos robóticos; (iii) não são estudos completos; (iv) não abordam a questão da autonomia do estudante; (vi) não são escritos em inglês ou português ou espanhol ou francês.

A partir disso, extraíram-se, dos trabalhos selecionados, informações relevantes (que dizem respeito às perguntas de pesquisa) que permitam identificar e delinear categorias segundo as quais tais trabalhos serão agrupados. Finalmente, os dados categorizados serão analisados criticamente (etapa em andamento), em relação a cada uma das perguntas de pesquisa, à luz do conceito de autonomia definido por Otto Peters.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na seleção de artigos que foi realizada utilizaram-se descritores que julgamos serem pertinentes e adequados para a prospecção de trabalhos que tratem da questão da autonomia do estudante em práticas pedagógicas que empregam dispositivos robóticos, a saber: “autonomy”; “robotics”, “pedagogy”, “education”, “technological education”, “stem” e “steam”. Com vistas a garantir a abrangência da coleta de dados apropriada ao levantamento do estado da arte da temática em questão, os termos que definem os descritores foram empregados em inglês, dado que os periódicos científicos, via de regra, exigem que o título, o resumo e as palavras-chave dos artigos sejam apresentados em inglês, mesmo quando os trabalhos são publicados em outros idiomas. Como a ferramenta de busca da plataforma Capes permite apenas a utilização de dois descritores por vez, foram realizadas várias buscas, combinando os descritores, dois a dois, por meio do conectivo lógico “AND” (exigência para que ambos os critérios estabelecidos para os descritores fossem satisfeitos). Os arquivos eletrônicos dos trabalhos encontrados em cada uma destas buscas foram baixados, categorizados e agrupados em pastas separadas, por meio do software Zotero de gerenciamento de referências bibliográficas, obtendo-se um total de 375 artigos. Identificaram-se e excluíram-se 19 arquivos repetidos (que apareceram mais de uma vez nas buscas), restando, pois, 354 trabalhos, cujos resumos foram lidos, a fim de classificá-los, mais minuciosamente, de acordo com os critérios de inclusão e exclusão supracitados. Observou-se que 122 atenderam a tais critérios, sendo que 5 não permitem acesso ao texto completo do trabalho. Apesar de atenderem, preliminarmente aos critérios, 72 apenas citam a autonomia como um fator relevante, mas sem esmiuçá-la ou fundamentá-la teoricamente, e os outros 50 não a põe como questão central de suas investigações.

Em uma primeira análise dos resumos dos 122 artigos que atenderam aos critérios estabelecidos para esta revisão sistemática literatura, já se pode constatar que: (i) a ênfase desses estudos recai, prioritariamente, sobre os dispositivos robóticos (suas funcionalidades, características físicas, recursos eletrônicos de sensoriamento e controle, etc.), e não sobre aspectos pedagógicos da Educação Básica; (ii) não se vislumbram

metodologias de ensino que deem conta de programas educacionais que se valham de novas tecnologias educacionais (em particular, plataformas robóticas) para a promoção da autonomia; (iii) a autonomia do estudante não é considerada como finalidade última ou como um elemento condicionante das estratégias de ensino que empregam dispositivos robóticos; (iv) muitos desses estudos enfocam a preparação do estudante para o mercado de trabalho, na qual a robótica é utilizada para o ensino de programação (aplicada, por exemplo, para o controle dos movimentos de um robô). A próxima etapa a ser realizada consistirá em verificar, por meio da leitura completa desses trabalhos, quais os fundamentos e/ou pressupostos teóricos assumidos para a utilização da robótica em práticas pedagógicas na Educação Básica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Até o estágio em que se encontra esta pesquisa, identificaram-se elementos que sinalizam para a acentuada escassez de estudos mais bem fundamentados sobre a autonomia em práticas pedagógicas na Educação Básica que se utilizam de dispositivos robóticos. Destaque-se que, na maioria dos artigos encontrados que tratam dessa temática, a autonomia é tida tão somente como uma questão periférica, utilizada quase que exclusivamente para enaltecer o papel da motivação do aluno como principal fator no ganho do uso de tais tecnologias em sala de aula, corroborando o que dissemos na introdução deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- ABREU, F. et al. Métodos, técnicas e ferramentas para o desenvolvimento de software educacional: um mapeamento sistemático. *In: XXIII SBIE, 2012. Anais [...]*. Rio de Janeiro: SBIE, 2012.
- BRUNNER, J. J. Educação no encontro com as novas tecnologias. *In: TEDESCO, J. C. (Org.). Educação e novas tecnologias: esperança ou incerteza?* São Paulo: Cortez, 2004. p. 17–75.
- DOMINGUEZ, H. P. **Atribuição de sentido e incorporação de recursos tecnológicos às práticas docentes, à luz dos conceitos de Hannah Arendt: as fronteiras do novo.** 2009. 217 p. Dissertação (Mestrado em Educação) — Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
- FERREIRA, A. L. P.; GONZALES, G. R.; DOMINGUEZ, H. P. Mapeamento sistemático da literatura sobre a questão da autonomia do estudante, na óptica de Otto Peters, em softwares educacionais. **RENOTE - Rev. Novas Tecnol. na Educ.**, v. 18, p. 1, 2020.
- KIM, H.; CHAE, D. The Development and Application of a STEAM Program Based on Traditional Korean Culture. **EURASIA Journal of Mathematics, Science & Technology Education**, v. 12, n. 7, p. 1925-1936, 2016.
- LEÃO, D. M. M. Paradigmas Contemporâneos de Educação: Escola Tradicional e Escola.
- MORAN, J. M. Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias audiovisuais e telemáticas. *In: MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. Novas tecnologias e mediação pedagógica.* 8a. ed. Campinas: Papirus, 2000. (Coleção Papirus Educação), p. 11–65.
- OLIVEIRA, E. G. **Educação a distância na transição paradigmática.** Campinas: Papirus, 2003.
- PETERS, O. **Didática do ensino a distância: experiências e estágio da discussão numa visão internacional.** São Leopoldo: Unisinos, 2001.
- PETERS, O. **A educação a distância em transição.** São Leopoldo: Unisinos, 2003.
- POSTMAN, N. **Tecnopólio: a rendição da cultura à tecnologia.** São Paulo: Nobel, 1994.
- POSTMAN, N. **O fim da Educação: redefinindo o valor da escola.** Rio de Janeiro: Graphia, 2002.
- POTH, C.; ROSS, S. Meta-analysis, systematic review, or scoping review? Comparing methodologies in educational research. *In: ANNUAL CONFERENCE CONGRESS OF THE CANADIAN SOCIETY FOR THE STUDY OF EDUCATION - CSSE, 2009. Proceedings[...]*. Ottawa: CSSE, 2009. p. 1-10.
- RAMOS, A.; FARIA, P. M.; FARIA, A. Revisão sistemática de literatura: contributo para a inovação na investigação em Ciências da Educação. **Rev. Diálogo Educ.**, Curitiba, v. 14, n. 41, p. 17-36, jan./abr. 2014.
- YAKMAN G.; HYONYONG, L. Exploring the Exemplary STEAM Education in the U.S. as a Practical Educational Framework for Korea. **J Korea Assoc. Sci. Edu**, v. 32, n. 6, p. 1072-1086, 2012.