

O ensino de robótica educacional por meio de metodologias ativas: o olhar da fenomenologia para os desafios e possibilidades na prática pedagógica do professor

educational robotics teaching through active methodologies: the phenomenology look at the challenges and possibilities in the pedagogical practice of the teacher

Richard Fernandes Fernandes¹

Resumo

A presente pesquisa, de cunho qualitativo, tem como objetivo interpretar – a partir da fenomenologia – os desafios e possibilidades na inserção da robótica educacional por meio de metodologias ativas na prática pedagógica do professor. Como procedimento metodológico, pode-se utilizar, nesta pesquisa, o método fenomenológico de investigação. Desta forma, o processo de construção de dados no *locus* de pesquisa decorreu a partir da aplicação de entrevista semiestruturada, questionário semiestruturado e observação sistemática com quatro professores que trabalham em uma escola pública na rede de ensino no município de Caraúbas-RN. A princípio, antes mesmo de aplicarmos os instrumentos de pesquisa com os sujeitos desta pesquisa, promovemos duas semanas de capacitação em robótica educacional apoiado em metodologias ativas. Após essa experiência vivenciada, passamos a interpretar – sob o olhar da fenomenologia – o discurso reverberado pelos professores. Mediante a interpretação dos sentidos produzidos pelos sujeitos desta pesquisa, foi possível constatar que o professor quando trabalha com a robótica educacional por meio de metodologias ativas tem a chance de promover na sala de aula uma prática pedagógica híbrida, flexível e inovadora para os alunos. Por outro lado, ficou evidente que as instituições terão que transpassar vários desafios para poderem inserir a robótica educacional por meio de metodologias ativas no currículo escolar.

Palavras-chave: Robótica educacional. Metodologias ativas. Prática pedagógica. Fenomenologia

Abstract

The present research, of qualitative nature, aims to interpret - based on phenomenology - the challenges and possibilities in the insertion of educational robotics through active methodologies in the pedagogical practice of the teacher. As a methodological procedure, the phenomenological method

¹ Doutor em Educação pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Possui graduação em Pedagogia e pós-graduações lato sensu em Educação pela UFES, Informática em Educação pela Universidade Federal de Lavras (UFLA), Design Instrucional para EaD Virtual pela Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI) e Planejamento, Implementação e Gestão da Educação a Distância pela Universidade Federal Fluminense (UFF). Professor do magistério superior da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) nos cursos de Licenciatura em Computação e Informática e Pedagogia do Campus Angicos-RN. E-mail: richard201125@live.com.

of investigation can be used in this research. Thus, the process of building data in the locus of research took place from the application of semi-structured interviews, semi-structured questionnaires and systematic observation with four teachers who work in a public school in the education network in the municipality of Caraúbas-RN. At first, before we even applied the research instruments to the subjects of this research, we promoted two weeks of training in educational robotics supported by active methodologies. After this lived experience, we started to interpret - from the perspective of phenomenology - the speech reverberated by the teachers. Through the interpretation of the meanings produced by the subjects of this research, it was possible to verify that the teacher, when working with educational robotics through active methodologies, has the chance to promote in the classroom a hybrid, flexible and innovative pedagogical practice for the students. On the other hand, it was clear that institutions will have to overcome several challenges in order to insert educational robotics through active methodologies in the school curriculum.

Keywords: Educational robotics. Active methodologies. Pedagogical practice. Phenomenology.

Introdução

No século XXI, a robótica educacional tornou-se uma ferramenta de ensino-aprendizagem inovadora, que passou a conquistar cada vez mais espaço no *planejamento curricular* das instituições públicas/privadas (CAMPOS, 2017). Ao promover no espaço físico da sala de aula um ambiente de aprendizagem lúdico e híbrido, a robótica educacional, quando é trabalhada pelo professor, possibilita aos alunos a oportunidade de serem os próprios sujeitos produtores de conhecimento, ao invés de meros consumidores passivos de informações.

Nesse sentido, essa ação ativa que os alunos passam a empreender no *micromundo*² da robótica, de certa forma, contribui para se efetivar no espaço físico da sala de aula uma nova cultura pedagógica de se ensinar e aprender por cooperação e colaboração entre professor-aluno e aluno-aluno. Deste modo, ao vivenciar na sala de aula esse estilo construtivista de ensino-aprendizagem, os alunos são instigados pelo professor a pensar/refletir não mais como *seres-em-si* – no seu mundo próprio –, mas, sim, de modo

²De acordo com Papert (1994), Micromundo é uma expressão que remete ao ambiente de aprendizagem que é proporcionado pela robótica educacional para os alunos poderem desenvolver o seu próprio processo de ensino-aprendizagem a partir do aprender fazendo.

intersubjetivo *uns-com-os-outros*. Ao ponderar sobre essa relação de *ser-com-outro*, Heidegger (2005, p. 170, grifo do autor) testifica que: “O “com” é uma determinação da pre-sença. [...]. Na base desse ser-no-mundo *determinado pelo com*, o mundo é sempre o mundo compartilhado com os outros”. Assim sendo, entende-se que o sujeito, enquanto *ser-no-mundo*, é marcado pela presença do *ser-com-o-outro*, no seu viver existencial. Quando esse *ente* restringe-se a ser um *ser-em-si*, isolado do outro, deixa de marcar presença no “*mundo humano*”³ para construir um “mundo próprio” dentro de si.

Nesse contexto, é possível entender que a incorporação da robótica educacional no planejamento curricular das instituições além de promover uma experiência de aprendizagem construcionista⁴ para os alunos (seja por meio do uso de kits comerciais⁵ ou pela robótica de baixo custo⁶), possibilita ao professor a oportunidade de alterar a sua proposta didático-pedagógica do modelo de ensino analógico (exposição oral, quadro, giz, etc.) para o estilo digital (a partir do uso do computador e acessórios que são acoplados a essa tecnologia digital). Assim, se na abordagem de ensino analógico o professor se coloca sempre como sendo o centro do processo educacional, no ambiente de aprendizagem lúdico proporcionado pela robótica, o aluno é quem passa a assumir essa posição de protagonista no momento em que constrói conhecimento por meio desta tecnologia educacional.

Frente estas possibilidades de ensino-aprendizagem, segundo Andrade et al. (2016, p. 5), a robótica educacional já é uma ferramenta de ensino-aprendizagem que marca presença em cem por cento de escolas públicas em países desenvolvidos, como Alemanha e Holanda. Estas nações europeias, com o objetivo de inovar a prática pedagógica no ambiente de suas escolas de

³ Mundo humano é um conceito fenomenológico que busca definir o encontro/vivência do sujeito com os seus semelhantes.

⁴Teoria de aprendizagem elaborada por Seymour Papert para caracterizar o conhecimento construído pelo aluno a partir de uma ação concreta.

⁵Refere-se a kits já prontos de fábrica para serem comercializados no mercado consumidor, como, por exemplo, os da empresa Lego NXT *Mindstorms*, e outros de empresas diferentes- *VEX Robotics*, e *Fischertechnik*. A maioria destas empresas que comercializam esses produtos fornecem um manual para que os usuários saibam utilizar estas ferramentas corretamente.

⁶É o uso de peças “sucatas” para construir os artefatos robóticos. Geralmente, são usados, nessa ação, os seguintes materiais: metais, plásticos e madeiras.

Ensino Básico, passaram a integralizar o ensino de robótica educacional como disciplina no currículo escolar desde cedo para os alunos.

No Brasil, a incorporação desta ferramenta educacional no sistema básico de ensino vem transcorrendo de forma tímida, sem muita expressão, principalmente no âmbito das escolas públicas deste país (ANDRADE et al., 2016; CAMPOS, 2019).

Nessa perspectiva, entendemos que esse espaço exponencial que vem sendo conquistado, atualmente, pela robótica educacional (em diferentes partes do globo), se configura, principalmente por causa do ambiente de aprendizagem lúdico-prático-inovador que essa tecnologia educacional proporciona para os alunos poderem construir conhecimento. De fato, esse discurso educacional, que está sob o olhar da relatividade da fenomenologia, passa a conter fontes de verdades no momento em que passamos a dialogar com os números da Pesquisa *Nossa Escola em (Re) Construção* – realizada pelo Site Porvir⁷ com 132 mil jovens brasileiros da Educação Básica –, onde 36% destes apontam que a escola ideal é aquela que proporciona atividades práticas para o aluno aprender-fazendo.⁸

Assim sendo, diferentemente do ensino tradicional, a robótica educacional além de promover uma abordagem de ensino por pesquisa-erro-investigação-resolução de problemas, busca centralizar o processo de ensino e aprendizagem no aluno, ao invés de ser apenas restrito aos ensinamentos didático-pedagógico do professor. Essa inversão na produção de ensino e aprendizagem que a robótica busca promover na prática pedagógica do professor, de certa forma, acaba contribuindo para que as instituições públicas/privadas possam estar refletindo sobre a importância que se tem hoje de incorporar práticas pedagógicas mais flexíveis para que os alunos possam desenvolver a sua própria autonomia intelectual.

⁷O Porvir é uma iniciativa de comunicação e mobilização social que mapeia, produz, difunde e compartilha referências sobre inovações educacionais para inspirar melhorias na qualidade da educação brasileira e incentivar a mídia e a sociedade a compreender e demandar inovações educacionais”. Site Porvir. **Sobre nós o que é**. Disponível em: <<http://porvir.org/sobre-nos#o-que-e>>. Acesso em: 20 jan. 2019.

⁸Site Porvir. **Pesquisa nossa escola em (Re) construção**. Disponível em: <<http://porvir.org/especiais/maonamassa/>>. Acesso em: 20 jan. 2019.

Nesse viés, salientando como o sistema educacional pode assegurar o processo de desenvolvimento da autonomia intelectual do aluno, Mizukami (1986, p. 71) afirma que: “a autonomia intelectual será assegurada pelo desenvolvimento da personalidade e pela aquisição de instrumental lógico-racional. A educação deverá visar que cada aluno chegue a essa autonomia”. Assim sendo, entende-se que a autonomia intelectual do aluno passa a decorrer, sobretudo, quando esse *ente* começa a saber interagir corretamente com o objeto de conhecimento sem precisar da intervenção direta do professor a todo momento.

De maneira geral, auxiliando-nos a compreender melhor aspectos didático-pedagógicos que estão interligados ao ambiente de ensino-aprendizagem proporcionado pela robótica educacional, Chitolina et al. (2017, p. 4) afirma que:

A robótica educativa ou robótica pedagógica é caracterizada por ambientes de aprendizagem onde o aluno pode montar um robô ou sistema robotizado. É uma prática envolvendo *hardware*, *software* e trabalho manual, onde a lógica é inerente na montagem e programação de robôs, envolvendo normalmente problemas do cotidiano que perturbam o estudante em busca de respostas. Essa prática objetiva desenvolver o raciocínio lógico, a criatividade, a sua participação ativa no aprendizado, a compreensão de conceitos e o conviver em grupo e na linguagem, num ambiente que envolve tecnologia, relações e experiências.

Mediante estes pressupostos, entende-se que a robótica educacional se configura como um ambiente de aprendizagem que perfaz a partir da relação direta entre aluno-*software*-computador. Dessa forma, é por meio da ação-reflexão-ação sobre o objeto de conhecimento (robô) que os alunos passam a desenvolver múltiplas habilidades e competências cognitivas, como: raciocínio lógico, criatividade, capacidade crítica, cooperação, e perseverança na resolução de problemas.

Nesse contexto, a robótica educacional quando é trabalhada pelo professor no currículo escolar por meio de metodologias ativas, permite que estas habilidades e competências estejam sendo ampliadas para o aluno, principalmente através do uso de técnicas de aprendizagem ativas específicas, como Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), Sala de Aula Invertida,

Grupo de Verbalização/Grupo de Observação, e Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP).

Nessa perspectiva, estas diferentes abordagens pedagógicas, além de contribuir para inovar a prática pedagógica do professor (BACICH; MORAN, 2018), possibilita que os alunos vivenciem uma experiência de ensino-aprendizagem com a robótica educacional de forma mais ativa e colaboradora, seja entre pares ou em grupos. A princípio, esse papel ativo que os alunos desempenham no *micromundo* da robótica por intermédio de metodologias ativas, acaba contribuindo para que estes educandos possam desenvolver o seu próprio ritmo, estilo e tempo de aprendizagem. Além de proporcionar essa competência, a disponibilidade que cada aluno tem de personalizar a sua aprendizagem nesse ambiente educacional, de certa forma, contribui para fortalecer o seu papel de protagonista na aquisição de conhecimento.

Deste modo, destacando o papel que as metodologias ativas exercem nesse processo, Moran (2017, p. 23), afirma que: “as metodologias ativas dão ênfase ao papel protagonista do aluno, ao seu envolvimento direto, participativo e reflexivo em todas as etapas do processo de aprendizagem, experimentando, desenhando, criando, com a orientação do professor [...]”. À primeira vista, entendemos que as metodologias ativas são estratégias pedagógicas que buscam instigar os alunos a desenvolver o seu próprio processo de ensino-aprendizagem. Ademais, as metodologias ativas, além de oferecerem a construção no âmbito das escolas de um ambiente de estudo/pesquisa mais dinâmico/democrático para os alunos, possibilita que estes estejam vivenciando novas experiências de ensino-aprendizagem ativas através da imersão no mundo das tecnologias digitais.

Nesse contexto, quando as instituições de ensino posicionam a robótica educacional por meio de metodologias ativas no currículo escolar, o professor passa a exercer o papel de mediador de caminhos no processo de facilitação da interação do aluno com o objeto de conhecimento –robô. Por ser um trabalho didático-pedagógico que pode ser desempenhado em colaboração-cooperação entre pares ou grupos, podemos compreender que o professor e o aluno têm a chance de construir conhecimento em conjuntos. Esse diálogo interacionista que decorre entre professor-aluno e aluno-aluno no

micromundo da robótica, de certo modo, passa a contribuir para que o ambiente de aprendizagem da sala de aula se transforme em um espaço mais democrático para todos aqueles que estejam engajados no processo de ensinar e aprender por intermédio da robótica educacional.

Dessa forma, Freire (1996, p. 12) salienta que: “quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender. Quem ensina, ensina alguma coisa a alguém”. A partir desse discurso, reverberado pelo autor, entende-se que ensinar e aprender tornam-se práticas educativas unificadoras/dialógicas, ao invés de serem processos didático-pedagógicos desconexos de relações intersubjetivas. Destarte, nessa abordagem sociocultural de Freire, o professor e o aluno passam a caminhar em conjuntos no fortalecimento de seus laços de afetividades, na problematização-produção de conhecimento, na superação de obstáculos de aprendizagem, etc.

Para tanto, revolucionar a sala de aula por meio do ensino de robótica educacional apoiado em metodologias ativas não é algo fácil para a área da educação brasileira, haja vista que, hoje, existem várias problemáticas estruturantes no âmbito das escolas que acabam dificultando a intersecção e o desenvolvimento destas propostas pedagógicas ativas na prática pedagógica do professor. Considerando esse cenário de dificuldades no âmbito das instituições, Sancho (2007, p. 19, grifo da autora) afirma que: “a principal dificuldade para transformar os contextos de ensino com a incorporação de tecnologias diversificadas de informação e comunicação parece se encontrar no fato de que a tipologia de ensino dominante na escola é a *centrada no professor*”. Deste modo, o discurso reverberado pela autora nos possibilita a compreender que para transformar o modelo de ensino que está em vigor, hoje, nas escolas, por meio de tecnologias digitais, se faz necessário, primeiramente, que a comunidade escolar mude a cultura organizacional que rege as funções administrativas e educativas no ambiente da instituição. Sem essa transformação prévia, as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs), ao serem trabalhadas pelo professor na sala de aula, passarão a reproduzir as mesmas abordagens didático-pedagógicas que há anos revestem o modelo de ensino tradicional.

Nessa perspectiva, embora, na década de 1980/1990, o Ministério da Educação (MEC) tenha buscado alterar o seu modelo de ensino analógico pelo digital, principalmente por meio da inserção de computadores nas escolas com os projetos EDUCOM⁹ e PROINFO¹⁰, contudo, os resultados positivos e inovadores que se esperavam destes programas de formação de professores e de inserção de computadores no ambiente das escolas públicas, acabaram pouco sendo vistos na prática. Isto porque, os professores que eram para serem os mais impactados com estes projetos de extensão da informática para às escolas públicas, infelizmente, passaram a não aderir integralmente à proposta de educar os alunos fazendo uso dessa tecnologia em sala de aula. Por trás dessa insegurança dos professores, estavam várias problemáticas estruturantes presentes no sistema educacional brasileiro, como: currículo escolar burocrático/inflexível, problemas na estrutura física das escolas, insegurança dos professores em usar novas tecnologias digitais em sala de aula, encontrar o melhor método para usar o computador com os alunos, e dentre outros fatores (BACICH; MORAN, 2018; VALENTE, 2005).

Deste modo, mesmo tendo passado quase quatro décadas da implantação dos primeiros laboratórios de informática nas escolas públicas do Brasil, podemos afirmar que, no decorrer destes anos, o professor veio a abdicar de utilizar o computador com acesso à internet como ferramenta pedagógica em sala de aula com os alunos. Para ratificar esse discurso, segundo a pesquisa TIC Educação 2017, apenas 40 % dos professores brasileiros fazem uso do computador com acesso à internet na aplicação de atividades educacionais com os alunos. Em 2016, esse percentual ainda era menor, chegando a somente 31%.¹¹ De fato, estes dados, que foram apresentados pela Pesquisa TIC Educação (versão 2016 e 2017), acaba

⁹EDUCOM foi o primeiro projeto público a buscar implantar computadores nas escolas e, conseqüentemente, a formar professores para saber usá-los nas escolas públicas do Brasil. Este projeto emergiu a partir da ação do Primeiro Seminário Nacional de Informática na Educação, que foi realizado pela Universidade de Brasília, na década de 1980.

¹⁰O Programa Nacional de Tecnologias Educacional (PROINFO) é um projeto criado pelo Ministério da Educação, em 1997, com objetivo de buscar promover o uso de tecnologias digitais nas escolas públicas de ensino fundamental e médio. Esse projeto teve como objetivo também de promover a formação de professores.

¹¹ Disponível em: <<https://cetic.br/pesquisa/educacao/publicacoes/>>. Acesso em: 10 dez. 2018.

evidenciando que, o computador, como dispositivo pedagógico, ainda é hoje uma tecnologia educacional pouca usada pelos professores em sua prática pedagógica.

A princípio, essa dificuldade que existe hoje – na inserção de novas práticas pedagógicas por meio das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no ambiente das escolas – acaba, de fato, contribuindo para que as instituições se tornem espaços burocráticos, fechados e desconectados do ciberespaço. Além disso, a área da educação, diferentemente de outros setores de serviços, como: saúde, engenharias, telecomunicações, e turismo, continua imersa em um modelo de produção de saberes sólido, onde o professor continua, em algumas escolas públicas/privadas do país, sendo o centro do processo de ensino e aprendizagem.

Diante deste discurso, se caso pudéssemos fazer uma viagem ao futuro (não muito distante) seria bem provável que iríamos encontrar a robótica sendo aplicada por meio do uso do computador em quase todos os campos profissionais, entretanto, menos no ambiente da sala de aula de todas as escolas públicas do Brasil. De certa forma, as possibilidades para que esse discurso visionário seja visto na prática, são muitas, principalmente quando tomamos conhecimento na literatura dos inúmeros desafios que existem, hoje, para que às instituições públicas de ensino possam posicionar a robótica no currículo escolar. Nesse viés, segundo Campos (2017), alguns dos principais desafios que existem, hoje, na inserção da robótica educacional no currículo escolar estão, sobretudo, ligados à falta de políticas públicas para incrementar essa ferramenta de ensino nas escolas/universidades, deficiência na estrutura do espaço físico das escolas (principalmente no que se refere ao ambiente da sala de aula) para receber essa TIC, e na falta de formação teórico-prática para que o professor possa saber utilizar essa ferramenta educacional com os alunos.

Diante desta contextualização prévia da temática em questão, o presente artigo tem como objetivo interpretar – sob o olhar da fenomenologia – os desafios e possibilidades na inserção da robótica educacional por meio de metodologias ativas na prática pedagógica do professor.

1 Robótica por meio de metodologias ativas: uma ação possível

Atualmente, dentre de tantas TDICs inovadoras que existem para o professor trabalhar em sala de aula por meio de metodologias ativas, a robótica educacional, se destaca, entre uma delas, por ser uma ferramenta de ensino-aprendizagem promissora para desenvolver habilidades e competências que são requisitadas dos alunos no século XXI– saber resolver problemas, ser criativo, saber trabalhar em equipe, e ter iniciativa na hora da tomada de decisões.¹² Além de contribuir no desenvolvimento destes aspectos intelectuais, a robótica educacional quando é incorporada no currículo escolar pelas instituições escolares possibilita que o professor viabilize um processo de ensino-aprendizagem à base de conhecimentos interdisciplinares e multidisciplinares para os alunos.

Dessa forma, podemos compreender que o professor quando faz uso da robótica educacional apoiada em uma metodologia ativa, como, por exemplo, Aprendizagem Baseado em Problemas, ele tem a chance de convergir na sua prática pedagógica o conhecimento de diferentes disciplinas que estão posicionadas no currículo escolar – Matemática, Química, Física, Português, Geografia, História, etc. Ademais, no momento em que o professor convida outros educadores (de diferentes disciplinas do currículo escolar) para trabalhar a robótica a partir de resoluções de problemas, entende-se que essa experiência lúdica ao ser vivenciada por cada aluno possibilita construir um processo de ensino-aprendizagem colaborativo, compartilhado e empreendedor entre professor-professor, professor-aluno e aluno-aluno.

Deste modo, percebe-se que nesse novo estilo educacional de ensinar e aprender através da robótica por meio de metodologias ativas, as instituições escolares têm a chance de promoverem uma prática pedagógica com múltiplas possibilidades inovadoras para os alunos poderem construir conhecimento. Em outra palavras, uma prática pedagógica híbrida, interativa, participativa,

¹² FUNDAÇÃO TELEFÔNICA. **Inovaeduca – praticas para quem quer inovar na educação.** Disponível em: <<http://fundacaotelefonica.org.br/wp-content/uploads/pdfs/INOVA-ESCOLA.pdf>> Acesso em: 20 nov. 2018.

e não mais analógica como passa a decorrer em um ambiente de ensino tradicional.

Nessa perspectiva, as instituições de ensino quando resolvem incorporar a robótica educacional por meio de metodologias ativas no currículo escolar, de fato, estão possibilitando aos alunos uma educação com uma arquitetura mais moderna e em sintonia com o progresso tecnológico que vem ocorrendo, atualmente, em diferentes áreas do trabalho humano, como na medicina, comunicação, engenharias, e no turismo. Hoje, estas diferentes carreiras e, tantas outras, buscam profissionais com saberes interdisciplinares e, que sejam, ao mesmo tempo, polivalentes para exercerem múltiplas funções no ambiente de trabalho.

Nesse sentido, a incorporação da robótica, apoiada em metodologias ativas pelas instituições, além de acompanhar esse cenário inovador, passa a garantir aos alunos um processo de ensino-aprendizagem em sintonia com a educação 4.0. Nesse viés, segundo Carvalho Neto (2018), a educação 4.0 parte de um princípio de abordagem epistemológica que defende a intersecção entre teoria e prática como elemento potencializador para inovar, principalmente através do uso de tecnologias digitais, o processo de ensino e aprendizagem das instituições educativas. Em princípio, para esse autor, a educação 4.0 está fundamentada em quatro pilares: Modelo Sistêmico de Educação (MSE), a Educação Científica e Tecnológica (ECT), a Engenharia de Gestão do Conhecimento (EGC), e a Ciberarquitetura (CBQ).

Nessa perspectiva, no modelo de educação 4.0, em ascensão, atualmente, no globo (CARVALHO NETO, 2018), os alunos são convidados pelo professor a ocupar o centro do processo de ensino e aprendizagem. A ideia é que os alunos possam ter mais autonomia no momento em que forem criar coisas, pesquisar e compartilhar conhecimento, sejam em conjunto com o professor, amigos da sala de aula ou em parceria com outros colegas que estejam residindo em lugares/países distantes.

De fato, neste novo estilo construtivista de ensinar e aprender, a robótica educacional, apoiada em metodologias ativas, desempenham na escola um importante papel na incrementação de ambientes de aprendizagem inovadores, onde os alunos é quem são os próprios protagonistas no processo

de construção de conhecimento. Em princípio, esse processo de aprender fazendo no ambiente da sala de aula passa a receber conceitos epistemológicos, principalmente, de teorias, como a de John Dewey, Jean Piaget e Seymour Papert.

2 Percurso metodológico

Em busca de obtermos respostas para a problemática que guia esta pesquisa fenomenológica, foi extraído uma pequena amostra no universo do campo da pesquisa. Neste caso, a amostra é composta apenas por quatro professores da escola Municipal Leônia Gurgel Fernandes de Azevedo, que lecionam às seguintes disciplinas do currículo escolar: Matemática, Ciências, Língua Portuguesa, Língua Inglesa, Geografia e História. Para que o leitor possa compreender melhor o proceder da escolha da amostra, Gil (2010, p. 128) afirmar que:

A seleção dos participantes de uma pesquisa fenomenológica não requer a utilização do processo de amostragem probalística nem mesmo um número elevado de informantes. Isto porque seu propósito não é o de garantir que seus resultados sejam representativos das características de determinada população. O que interessa é dispor de participantes que sejam capazes de descrever de maneira acurada a sua experiência vivida.

Desta forma, entende-se que uma pesquisa fenomenológica não busca uma grande quantidade de participantes, mas, sim, um número pequeno de sujeitos que possam expor para o pesquisador como foi a sua experiência de ensino-aprendizagem com o objeto de conhecimento.

Nessa perspectiva, a fenomenologia analítica por ser um método científico de pesquisa que possibilita a livre expressão do discurso dos participantes (CRITELLE, 1996), neste estudo fenomenológico, buscamos lançar mão de instrumentos de construção de dados em que os sujeitos da pesquisa pudessem expressar como foi a sua experiência com a robótica educacional. Ratificando esse pensamento, Gil (2010, p. 137) afirmar que: “as técnicas mais adequadas para coleta de dados na pesquisa fenomenológica são as que possibilitam a livre expressão dos participantes, que é essencial tanto para a descrição quanto para interpretação da experiência de vida”. Em

consonância com o pensamento do autor, fica evidente que as melhores técnicas de construção de dados para serem aplicadas em pesquisas fenomenológica são aquelas em que o entrevistador abre espaço para os entrevistados expressarem a sua experiência de vida.

Aliando-se a essa premissa reverberada por Gil (2010), o presente estudo fenomenológico, realizado na EMLGFA, no município de Caraúbas-RN, utilizou como instrumentos de construção de dados com os participantes desta pesquisa às seguintes ferramentas técnicas: entrevista oral padrão-semiestruturada,¹³ observação sistemática e um questionário com perguntas semiestruturadas.¹⁴ Evidentemente, que a escolha por estas técnicas de construção de dados, e não por outras, se deteve em virtude da perspectiva indutiva que reveste o método fenomenológico de pesquisa.

Para tanto, antes mesmo que estas técnicas de construção de dados fossem aplicadas por estes pesquisadores com os sujeitos participantes desta pesquisa, primeiramente, promovemos seis dias de capacitação sobre robótica para os professores.¹⁵ A ideia era que esses professores pudessem incorporar algum conhecimento didático-pedagógico sobre robótica educacional antes mesmo de responderem as perguntas que iriam ser aplicadas.

2 ANÁLISE FENOMENOLÓGICA DOS DADOS

Apresentamos, a seguir, a análise fenomenológica dos dados construídos mediante a participação dos professores nesta pesquisa. A princípio, com a construção dos dados levantados a partir da aplicação da entrevista semiestruturada e com o questionário semiestruturado, o leitor terá a oportunidade de conhecer melhor os desafios e as possibilidades que existem

¹³ Segundo Gil (2010), a entrevista semiestruturada é um instrumento de coleta de dado que garante a livre expressão do entrevistado para expressar a sua experiência de vida.

¹⁴ No momento que forem transcritas às informações que os sujeitos reverberaram no questionário e na entrevista, usaremos os seguintes símbolos de identificação para que o leitor possa compreender o discurso de cada um: Professor1, professor2, professor3 e professor4.

¹⁵ A atividade de capacitação em robótica para os sujeitos da pesquisa foi necessária, tendo em vista que os professores participantes não têm conhecimento teórico e prático sobre robótica educacional. A ideia é que ao entrarem em contato com o ensino de robótica através das oficinas, os sujeitos da pesquisa pudessem descrever nos instrumentos de construção de dados como foi a sua experiência com essa ferramenta de ensino-aprendizagem.

hoje para as instituições escolares poderem inserir a robótica educacional por meio de metodologias ativas na prática pedagógica do professor.

2.1 Os desafios na inserção da robótica educacional no currículo escolar

No século XXI, a robótica educacional tem conquistado um significativo espaço no planejamento curricular das instituições públicas/privadas. Ao permitir a construção de um ambiente lúdico de aprendizagem, a robótica educacional, ao ser trabalhada pelo professor na sala de aula, possibilita aos alunos a chance de desenvolver o seu próprio processo de ensino-aprendizagem atrelando a teoria e a prática na realização/concretização de suas atividades (CAMPOS, 2017).

Para tanto, ainda que esse estilo construtivista de ensino-aprendizagem represente uma maior autonomia intelectual para os alunos construírem conhecimento, é bem verdade que incorporar a robótica no currículo escolar não é uma tarefa fácil para as instituições escolares. Isso porque a incorporação desta tecnologia educacional passa a exigir das instituições escolares a superação de vários desafios estruturantes na superestrutura, mesoestrutura e infraestrutura do sistema educacional. Assim, para que o leitor possa conhecer melhor alguns dos principais desafios que as instituições precisam transpassar para poderem inserir a robótica educacional no currículo escolar, descrevemos os seguintes, que foram tanto presenciados no *locus* de estudo desta pesquisa, quanto na literatura: burocratização da própria administração escolar, organização das disciplinas, o conteúdo disciplinar do currículo escolar, alto custo dos kits de robótica, formação teórico-prática para que os professores possam ter conhecimento de como trabalhar com essa ferramenta pedagógica, e articulação da teórica/prática no uso da robótica em sala de aula (CAMPOS, 2017; SANCHO, 2007).

Deste modo, os professores participantes desta pesquisa ao serem questionados com esta seguinte pergunta: Na sua opinião, existem desafios para às instituições públicas incorporar a robótica educacional no currículo escolar? Estes descreveram o seguinte relato.

Existem sim. Primeiro desafio é a falta de incentivo da própria instituição para motivar os professores a saberem o que seja a robótica educacional. Outro desafio é o desinteresse dos próprios alunos para não quererem participar das aulas de robótica educacional. O número de desistência dos alunos é muito grande na escola onde eu trabalho. Eu acho também que outro desafio que existe são os kits para montar os robôs; custam muito caro, não existe recursos na escola para comprar. (Professor 1)

Eu vejo que existem sim. Os maiores estão relacionados, sobretudo, a falta de recursos para comprar os kits de robótica educacional e na capacitação dos professores. (Professor 2)

No meu ver, existem sim. Pois a falta de estrutura do sistema educacional atual não dá suporte se quer para a Educação Básica; e aplicar a robótica educacional sem uma estrutura adequada, não conseguirá obter os resultados desejados. (Prof.4)

Quando interpretamos o discurso destes enunciados, torna-se explícito na fala dos professores que existem, sim, vários desafios para as instituições poderem incorporar a robótica educacional no currículo escolar. Ademais, os professores ao apresentar estes desafios, entende-se que a participação deles nas oficinas de robótica educacional na escola onde trabalham foi algo essencial para que chegassem a uma compreensão global/reflexiva dos desafios que existem hoje para as instituições poderem incorporar a robótica no currículo escolar. De fato, sem esse contato prévio com a robótica educacional, os professores ficariam impossibilitados de expressar essa realidade que se faz presente na escola onde trabalham.

Por outro lado, nesse discurso interpretativo, os professores já trazem uma concepção prévia, uma vivência/visão prévia da realidade de algumas problemáticas que existem hoje no âmbito da Educação Básica. Ao dialogar com os sentidos que estão presentes no discurso dos professores, Heidegger (2005, p. 207) nos ajuda a compreender que: “a interpretação de algo como algo funda-se, essencialmente, numa posição prévia, visão prévia e concepção prévia. A interpretação nunca é apreensão de um dado preliminar, isenta de pressuposições”. Assim, é possível compreender que para o sujeito poder formular pressuposições é necessário, primeiramente, que esse *ente* já tenha

em mente um conhecimento prévio do fenômeno. Sem esse conhecimento, não tem como existir pressuposições prévias.

Nesse sentido, é a partir destas pressuposições prévias, que foram emanadas no discurso dos professores, que sentimos motivados a questionar a seguinte pergunta: Para você, existem dificuldades hoje para o educador trabalhar com a robótica educacional por meio de metodologias ativas na sala de aula com os alunos? Ao refletirem sobre esse questionar, os professores puderam expressaram o seguinte discurso.

Sim existem. Primeiramente, nós professores quando estamos cursando a graduação, a gente não temos acesso a essas coisas. Então, fica uma prática pedagógica desconhecida para gente. Quando nós professores chegarmos a sala de aula, como a gente vai aplicar a robótica por meio de metodologias ativas se nunca tivemos uma disciplina na graduação para nos preparar para esse tipo de prática pedagógica? Fica muito difícil para nós professores! Outra dificuldade que vejo é a falta de estímulo dos próprios alunos, que, normalmente, eles não têm interesse. Sabem que existe a robótica educacional, mas não tem curiosidade em saber para que serve; de conhecer realmente o que seja a robótica educacional. Claro que isto não ocorre com todos os alunos. (Informação verbal) (Professor 1)¹⁶

Existem sim, começando pela falta de preparação para nós professores. Nós não temos acesso a esse tipo de conhecimento. A princípio, eu fui ter um conhecimento mais detalhado sobre o que seja a robótica educacional por meio de metodologias ativas depois que passei a participar destas oficinas aqui na escola. No mais, eu posso citar como dificuldades a falta de interesse dos alunos, falta de capacitação dos professores, falta de estrutura na instituição, que não oferece, no momento, condições para o professor trabalhar com a robótica. Eu vejo que tudo isso interfere o professor trabalhar com a robótica educacional por meio de metodologias ativas. (Informação verbal) (Professor 4)¹⁷

Considerando o discurso emanado por estes professores, é possível desvelar que existem, sim, inúmeras dificuldades hoje para o professor trabalhar com a robótica educacional por meio de metodologias ativas no ambiente da sala de aula com os alunos. Ao estabelecer estas dificuldades em seu discurso, os professores acabam deixando claro que incorporar novas práticas pedagógicas no currículo escolar nem sempre é algo fácil para as instituições escolares.

¹⁶ PROFESSOR 1. **Entrevista**. [Jun.2019]. Entrevistador: Richard Fernandes. Caraúbas, 2019. 1 Arquivo. mp3 (60 Seg.).

¹⁷ PROFESSOR 4. **Entrevista**. [Jun.2019]. Entrevistador: Richard Fernandes. Caraúbas, 2019. 1 Arquivo. mp3 (1:10 Seg.).

Isso porque, além do modelo sistêmico de educação ainda manter uma visão hierárquica-vertical dos procedimentos de gestão e currículo (PERRENOUD et al., 2002), a formação inicial do professor não é capaz de o preparar para poder trabalhar com novos objetivos de ensino-aprendizagem apoiado em metodologias ativas em sala de aula.

De maneira geral, entende-se que estes fatores se tornam um dos principais entraves que existem hoje para as instituições poderem incorporar a robótica educacional no currículo escolar. Pois, como afirma Sancho (2007, p. 22), não basta as instituições aparelhar o ambiente da sala de aula com tecnologias digitais sem o professor saber usá-las corretamente com os alunos. Isto porque “[...] os professores têm um papel fundamental na hora de determinar o que é possível realizar com as TIC em aula”. Em outras palavras, o professor continua sendo ainda o principal agente educacional de mudanças no ambiente da sala de aula. Quando esse profissional não se sente motivado/preparado para incorporar novas práticas pedagógicas, dificilmente tecnologias leves e duras, como a robótica educacional por meio de metodologias ativas, irão contribuir para desenvolver novas habilidades e competências nos alunos.

2.2 Ensinar e aprender a partir das possibilidades que a robótica oferece ao professor

A robótica educacional quando é incorporada pelas instituições no currículo escolar, além contribuir para repensar o ambiente de aprendizagem da sala de aula, possibilita ao professor a oportunidade de poder trabalhar com os alunos conhecimentos multidisciplinar/interdisciplinar ligados, sobretudo, a disciplinas STEAM.¹⁸

A forma lúdica como a robótica educacional apoiada em metodologias ativas (ABP/ABP) envolvem os alunos com as disciplinas STEAM, permite ao professor adotar uma prática pedagógica dinâmica e inovadora, sem o rigor engessado/enciclopédico que configura o modelo do currículo escolar tradicional. Ademais, essa flexibilização curricular que é proporcionada pelo

¹⁸ Sigla em Inglês que define Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática.

ambiente de aprendizagem da robótica educacional, favorece, sobretudo, o exercício de uma prática pedagógica centrada no aluno, ao invés de uma abordagem de ensino e aprendizagem focada nos ensinamentos didático-pedagógicos do professor.

Deste modo, o professor quando compreende estas possibilidades que a robótica educacional apoiada em metodologias ativas vem a oferecer para inserir os alunos no centro do processo de ensino aprendizagem, o seu estilo de ensinar e aprender passa a ganhar uma performance didática-pedagógica construcionista – na aplicação de atividades. Assim, os professores participantes desta pesquisa, ao serem questionados com a seguinte pergunta: Quais são as possibilidades que a robótica educacional apoiada em metodologias ativas vem a oferecer para posicionar os alunos no centro do processo de ensino e aprendizagem? Estes passaram a discorrer o seguinte discurso.

Quando o docente trabalha com a robótica educacional por meio de metodologias ativas, estas possibilidades surgem principalmente no momento em que os alunos aprendem fazendo. No final, o professor passa a não ser o único detentor de conhecimento, mas sim o de medidor de aprendizagens. (Professor 1)

No meu ver, estas possibilidades surgem quando os alunos têm condições de ter mais liberdade para desenvolver o seu processo de ensino e aprendizagem a partir do aprender fazendo. Os alunos quando usam os kits de robótica, interagem uns com os outros e aprendem em conjunto. Eu acho que isso é que facilita existir estas possibilidades. (Professor 4)

Quando se passa a interpretar os sentidos emanados neste discurso, é possível compreendermos que estes professores instituem o estilo “aprender fazendo” como a principal possibilidade que o ensino de robótica educacional vem a oferecer para inserir o aluno no centro do processo de ensino-aprendizagem. De certa forma, entende-se que esse manifestar existencial dos professores passa, relativamente, a dialogar com o construcionismo de Papert (1994) –, no momento em que esse autor afirmar que o aprender fazendo possibilita gerar uma aprendizagem mais profunda para o aluno poder construir conhecimento.

Assim sendo, fica evidente, no discurso destes professores, que os alunos passam a serem protagonistas do saber no micromundo da robótica no momento em que colocam o seu conhecimento em prática a partir do aprender fazendo – *uns-com-os-outros*. Ademais, no discurso destes *entes*, fica evidente que o professor quando trabalha com a robótica educacional apoiada em metodologias ativas exerce o papel de mediador de aprendizagem ao invés de ser o único detentor de conhecimento em sala de aula.

Teoricamente, a robótica educacional ao proporcionar essa quebra de paradigma, o professor e o aluno têm a chance de construir conhecimento, simultaneamente, *uns-com-os-outros* sem existir uma hierarquização de saberes no ambiente da sala de aula. Ao salientar essa relação intersubjetiva do existir humano, a escritora fenomenóloga brasileira, Forghieri (2019, p. 19) explica que: “os seres humanos, embora tenham suas próprias peculiaridades, existem todos no mundo, constituindo-o e constituindo-se, simultaneamente. Possuímos, de certo modo, uma “comunidade”, pois todos nós vivemos no mundo e existimos uns com os outros [...]”. Sob à luz desse discurso, é possível entender que o ser humano é um *ser-no-mundo* que precisa do outro para poder se constituir existencialmente.

Nessa perspectiva, o *ser singular* – aluno/professor – é deixado de lado ao imergir no micromundo da robótica, para dar lugar a um *ser plural*, que sempre pensa, age, programa o protótipo robótico, resolver problemas de modo cooperador *uns-com-os-outros*. A robótica educacional, ao proporcionar essa performance construtivista de ensinar e aprender, possibilita as instituições públicas/privadas promoverem uma prática pedagógica inovadora para os alunos poderem construir conhecimento de forma objetiva e prática. Esse estilo dos alunos construir conhecimento faz da robótica educacional um ambiente de aprendizagem que está em sintonia com a cultura digital do século XXI.

Deste modo, os professores participantes desta pesquisa ao serem indagados com o seguinte questionar: Você considera que a robótica educacional, apoiada em metodologias ativas, pode contribuir para inovar a sua prática pedagógica? Estes *entes* manifestaram o seguinte discurso.

Sim. Pode ajudar até mesmo estimular o interesse dos alunos pelos conteúdos, visto que é uma prática pedagógica inovadora. (Professor 1)

Com certeza. Entretanto, vale salientar que o professor antes de trabalhar com a robótica educacional é necessário que passe por uma capacitação, pois eu achei que os conteúdos teórico e prático da robótica educacional tem muita informação. (Professor 4)

Com base nos sentidos que foram emanados no discurso destes professores, é possível constatar que, a robótica educacional, quando é trabalhada com metodologias ativas fornece várias possibilidades de inovar a prática pedagógica em sala de aula. É, possível, ainda, desvelar nesse discurso, que, para os professores, a robótica educacional, embora possa contribuir para inovar a sua prática pedagógica, apresentam desafios profissionais que o professor precisa transpassá-los primeiro antes mesmo de buscar incorporar essa ferramenta de ensino-aprendizagem no seu fazer pedagógico.

Ao prosseguir com esse nosso estilo interpretativo de fazer fenomenologia, passamos a questionar aos professores participantes desta pesquisa com a seguinte pergunta: A instituição no qual você trabalha tem estimulado os demais professores a conhecerem o que seja a robótica educacional? Para essa questão, os professores reverberaram o seguinte discurso.

Não. Que eu saiba a instituição em si nunca estimulou nós professores a conhecer a robótica educacional. Eu tive conhecimento e estímulo para participar destas oficinas desenvolvidas por você, mas, pela instituição, eu desconheço. No início do ano letivo quem passa nas salas convidando os alunos para participarem do projeto de robótica são os monitores da UFERSA, e não a gestão. Mesmo, assim, é algo muito simplesmente, sabe; não tem uma explicação o porquê é interessante participar. Falta o incentivo para que nós professores pudéssemos ter também o real conhecimento. Isso eu acho que seria realmente importante, tanto para os alunos, quanto para nós professores entender melhor como trabalhar com a robótica educacional. (Informação verbal) (Professor 1)¹⁹

Não. Não temos sido estimulados. Eu não sei se ocorreu com meus colegas de trabalho, mas eu nunca fui incentivada a participar das aulas de robótica educacional aqui na escola. O incentivo que tive foi esse de participar das oficinas desenvolvidas por você. Realmente eu

¹⁹PROFESSOR 1. **Entrevista.** [Jun.2019]. Entrevistador: Richard Fernandes. Caraúbas, 2019. 1 Arquivo. mp3 (1:16 Seg.).

me surpreendi, porque a robótica traz um conhecimento bastante contemporâneo para a gente trabalhar com os alunos em sala de aula. Amei participar! (Informação verbal) (Professor 3)²⁰

Diante da realidade que se mostra no discurso destes professores, fica evidente que a instituição no qual trabalham não tem estimulado/proporcionado um contato direto com o projeto de extensão de robótica educacional que funciona na escola no contraturno. Essa falta de ação, principalmente por parte da gestão – de não buscar promover a aproximação dos professores com o ensino de robótica educacional – contribui, de certa forma, para manter um modelo de ensino estritamente disciplinar no currículo escolar para os alunos.

A princípio, superar esses desafios requer da instituição a necessidade de empreender um conjunto de ações inovadoras, como promover oficinas em robótica educacional para que os professores possam conhecer melhor como é trabalhado essa tecnologia educacional, revisar as concepções administrativas sobre currículo escolar, estabelecer um vínculo contínuo de contato com os monitores do projeto de extensão de robótica educacional, desenvolver ciclos de conversas entre os professores e os monitores – para estreitar relações humanas e didático-pedagógica, etc.

De fato, sem a efetivação desse conjunto de decisões, que foram explicitados, dificilmente a escola conseguirá promover através da robótica um ambiente educacional com múltiplas possibilidades de aprendizagem para os alunos poderem construir conhecimento. Isto decorre, sobretudo, por causa da necessidade que existem de ocorrer estas mudanças no âmbito da instituição. Ao enaltecer esse discurso, Sancho (2007, p. 36) vem afirmar que:

Para que as TIC signifique uma transformação educativa que se transforme em melhora, [...], muitas coisas terão que mudar. Muitas estão nas mãos dos próprios professores, que terão que redesenhar seu papel e sua responsabilidade na escola atual. Mas outras tantas escapam de seu controle e se inscrevem na esfera da direção da escola, da administração e da própria sociedade.

²⁰PROFESSOR 3. **Entrevista.** [Jun.2019]. Entrevistador: Richard Fernandes. Caraúbas, 2019. 1 Arquivo. mp3 (60 Seg.).

Sob à luz do discurso de Sancho (2007), entende-se que, embora as tecnologias digitais desempenhe um papel importante no processo de transformações educativas, contudo, fica evidente que tão somente à sua incorporação pelas instituições no currículo escolar não promove inovação no ensino. Para que essa inovação venha a ocorrer, de fato, é preciso que exista mais cooperação entre todos os agentes que exercem influência sobre o funcionamento da escola.

Considerações finais

A presente pesquisa, de cunho qualitativo, buscou colocar em questão – a partir da experiência formativa vivenciada por professores com o ensino de robótica apoiado em metodologias ativas – os desafios e possibilidades na inserção dessa ferramenta de ensino-aprendizagem na prática pedagógica do professor. A princípio, para que fosse possível desvelar essa realidade que aparece no discurso dos sujeitos desta pesquisa, fizemos uso dos pressupostos teóricos e metodológicos reverberados pelo método fenomenológico de pesquisa.

Mediante estes aspectos, verificou-se – a partir dos dados construídos com a aplicação dos instrumentos de pesquisa, que os professores participantes deste estudo puderam, através das oficinas, vivenciar pela primeira vez a experiência de trabalhar com a robótica educacional por meio de metodologias ativas. Ao refletirem sobre essa experiência vivida, os professores participantes desta pesquisa destacaram, em seu discurso, que existem, hoje, vários desafios para as instituições poderem empreender o ensino de robótica educacional apoiado em metodologias ativas na prática pedagógica do professor. Dentre os principais desafios citados pelos professores, temos os seguintes: carência de políticas públicas para esse campo de saber multidisciplinar/interdisciplinar, inexistência de publicidade no âmbito das instituições para esclarecer aos professores o que seja a robótica educacional, falta de conhecimento didático-pedagógico por parte do professor para saber trabalhar com essa ferramenta de ensino, carência de recursos financeiros na instituição para comprar os kits de robótica educacional (principalmente os comercializados no mercado consumidor), e

ausência de incentivo no âmbito da instituição para motivar os professores a conhecer/trabalhar com a robótica educacional.

Para tanto, mesmo existindo estes desafios a serem transpassados pelas instituições, os professores, ao participarem das oficinas, afirmaram em seu discurso que já se sentem motivados a incorporar essa ferramenta de ensino-aprendizagem na sua prática pedagógica. Para estes professores, a robótica educacional, quando é incorporada pela instituição na prática pedagógica do professor, além de oferecer uma abordagem de ensino interdisciplinar-multidisciplinar para os alunos, pode contribuir para inovar o modo como estes constroem conhecimento em sala de aula. Ademais, outro ponto positivo que os professores poderão reverberar em seu discurso foi que a robótica educacional, além de centralizar o processo de ensino-aprendizagem no aluno, possibilita construir um ambiente de ensino-aprendizagem lúdico e inovador – com mais interação-dinamicidade entre professor-aluno e alunos-alunos.

Tais desafios e possibilidades, que foram reverberados pelos professores participantes desta pesquisa, possibilita-nos interpretar um cenário de pressuposições em que a concretização plena da robótica educacional no currículo escolar das instituições públicas/privadas do Brasil ocorrerá, possivelmente, de forma gradativa. Esse discurso visionário passa a ser enaltecido com fontes de verdades relativas quando Bacich e Moran (2018, p. 130, grifo nosso) afirmam que a utilização de tecnologias digitais em situações de ensino e aprendizagem não é uma ação momentânea, que ocorre de forma repentina. Isto porque *“estudos demonstram que se trata de um movimento gradativo que ocorre em etapas até que seja possível alcançar uma ação crítica e criativa por parte do professor na integração das tecnologias digitais em sua prática”*. Assim, entende-se que a incorporação de tecnologias leves e duras, como a robótica educacional por meio de metodologias ativas na prática pedagógica do professor, passa a requerer do poder público a adoção de medidas consubstanciadas em um plano de ações à médio e longo prazo.

Nesse contexto, mediante as reflexões que foram tecidas nesta pesquisa, consideramos que nossas interpretações fenomenológicas não estão aqui sob a égide de um conjunto de preposições una, estáveis e verdadeiras, mas, sim,

parte de uma perspectiva relativa e provisória, sujeitas a outras compreensões/interpretações.

Assim sendo, dada à importância que a temática tratada neste trabalho tem hoje para inovar o campo da educação, espera-se que a presente pesquisa possa contribuir com o surgimento de novas práticas pedagógicas ativas no âmbito das instituições públicas/privadas. Ademais, acreditamos que a robótica educacional, por meio de metodologias ativas, quando é trabalhada pelo professor pode proporcionar um ambiente de aprendizagem lúdico e inovador para os alunos poderem construir o seu próprio processo de ensino e aprendizagem.

E, por fim, espera-se que a partir desta pesquisa possam surgir novos debates sobre a importância que se tem, hoje, das instituições introduzirem tecnologias leves e duras, como a robótica educacional por meio de metodologias ativas na prática pedagógica do professor.

Referências

ANDRADE, F.O.; NUNES, A. K. F.; LIMA, E. S. A contribuição da robótica educacional para o uso de metodologias ativas no ensino básico. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL, 7., 2016, Aracaju. Anais...Aracaju: Faculdade de educação, 2017, p. 1-13.

BACICH, L.; MORAN, J. (Org.). Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórica-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

CAMPOS, F. R. A robótica para uso educacional. São Paulo. SENAC São Paulo, 2019.

CAMPOS, F. R. Robótica educacional no Brasil: questões em aberto, desafios e perspectivas futuras. Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação, Araraquara, v.12, n.4, p. 2108-2121, out./dez. 2017. Disponível em: <<https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/8778>>. Acesso em: 15 Out. 2018.

CARVALHO NETO, C. Z. Educação 4.0: princípios e práticas de inovação em gestão e docência. São Paulo: Laborciencia Editora, 2018.

CRITELLI, D. M. Analítica de sentido: uma aproximação e interpretação do real de orientação fenomenológica. São Paulo: Brasiliense, 1996.

CHITOLINA, R. F.; BACKES, L.; CASAGRANDE, C. A. A robótica educativa e a construção do conhecimento na formação inicial de professores. In: A PESQUISA E O RESPEITO À DIVERSIDADE, 13., 2017, Canoas. Anais... Rio Grande do Sul: Unilasalle, 2017. Disponível em: <<https://anais.unilasalle.edu.br/index.php/sefic2017/article/viewFile/772/710>>. Acesso em: 10 Jan. 2019.

FORGHIERI, Y. C. Psicologia fenomenológica: fundamentos, método e pesquisa. São Paulo: Cengage Learning, 2019.

FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

HEIDEGGER, M. Ser e tempo. 15ª. ed. Trad. Márcia de Sá Cavalcanti. Petrópolis: Vozes, 2005.

MIZUKAMI, M. G. N. Ensino: as abordagens do processo. São Paulo: EPU, 1986.

MORAN, J. M. Tecnologias digitais para uma aprendizagem ativa e inovadora. Educação Transformadora, 2017. Disponível em: <http://www2.eca.usp.br/moran/?page_id=20>. Acesso em: 30 Abr. 2019.

PAPERT, S. A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática. Trad. Sanda Costa. Porta Alegre: Artes Médias, 1994.

PERRENOUD, P. et al. As competências para ensinar no século XXI: formação dos professores e o desafio da avaliação. Artmed Editora, 2002.

SANCHO, J. M.; HERNANDEZ, F. et al. (Org). Tecnologias para transformar a educação. Porto Alegre: Artmed, 2007.

VALENTE, J. A. A espiral da espiral de aprendizagem: o processo de compreensão do papel das tecnologias de informação e comunicação na educação. Campinas, SP, 2005.