

ROBÓTICA PEDAGÓGICA COMO ESTRATÉGIA PARA A APRENDIZAGEM: algumas aproximações segundo a literatura da área

*PEDAGOGICAL ROBOTICS AS A STRATEGY FOR LEARNING:
some approximations according to the literature of the area*

Leandro Fagner Almeida¹
Daniel Mill²

Resumo: *Este trabalho analisou a importância do uso da Robótica Pedagógica em sala de aula, partindo de um estudo bibliográfico. Assim, metodologicamente a literatura levantada e analisada sobre tal tema foi categorizada em: aspectos caracterizadores, aspectos motivacionais, aspectos pedagógicos/curriculares, aspectos técnicos e aspectos dificultadores. Desta forma, foi possível observar que os estudos têm explorado essa temática de formas distintas, mas sempre considerando-a como estratégia ou ferramenta para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem dos alunos através do uso de tecnologias de informação e comunicação (TICs). Observou-se, também, que o uso da robótica pedagógica em sala de aula cumpre um papel de suma importância no desenvolvimento educacional do educando, embora ainda existam diversas barreiras para a implementação de experiências pedagógicas dessa natureza de modo mais sistemático ou regular. Entre os desafios mais evidentes, identificamos na revisão de literatura: falta de investimentos governamentais, necessidade de mudanças curriculares, preparo do corpo docente, estruturação de laboratório adequado à prática com a robótica educacional. Embora singelos, esses resultados do nosso estudo bibliográfico desvelam particularidades da temática, especialmente para quem está iniciando leituras no assunto.*

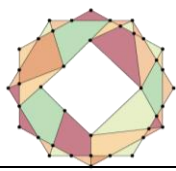
Palavras-chave: *Robótica pedagógica, educação, tecnologias, currículo.*

Abstract: *This work analyzed the importance of using Pedagogical Robotics in the classroom, starting from a bibliographic study. Thus, methodologically the literature raised and analyzed on this theme was categorized into: characterizing aspects, motivational aspects, pedagogical / curricular aspects, technical aspects and difficult aspects. In this way, it was possible to observe that the studies have explored this theme in different ways, but always considering it as a strategy or tool for the development of the teaching and learning process of the students through the use of information and communication technologies (ICTs). It was also observed that the use of pedagogical robotics in the classroom plays a very important role in the educational development of the pupil, although there are still several barriers to the implementation of pedagogical experiences of this nature in a more systematic or regular way. Among the most evident challenges, we identified in the literature review: lack of government investments, need for curricular changes, preparation of the teaching staff, laboratory structure appropriate to practice with educational robotics. Although simple, these results of our bibliographic study reveal particularities of the subject, especially for those who are beginning readings on the subject.*

Keywords: *Pedagogical robotics, education, technologies, curriculum.*

¹ Universidade Federal de São Carlos – leandrofagner.part@gmail.com

² Universidade Federal de São Carlos – mill@ufscar.br



1. Introdução

A presente pesquisa tem como objetivo central analisar como o tema Robótica Pedagógica tem sido tratado pela literatura da área. Destacando aspectos como definição, importância, características, modelos, ferramentas, aspectos motivacionais, pedagógicos, técnicos e dificultadores. Dentro das expectativas de tal pesquisa, surgiram-se hipóteses que consideram a robótica pedagógica uma excelente ferramenta de ensino e aprendizagem, no entanto, é possível perceber que essa matéria ainda não adentrou as escolas como uma disciplina regular da grade curricular. A literatura tem tratado a Robótica Pedagógica ou Robótica Educacional como forma de estimular o aprendizado e a aquisição de novas habilidades cognitivas, que são de suma importância para o atual contexto da sociedade.

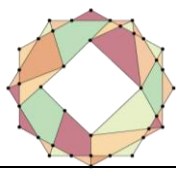
Tendo em vista as hipóteses apontadas, o estudo do tema desta pesquisa se justifica pelo fato de que pode contribuir, mesmo que de forma singela, para o entendimento de como a literatura tem tratado a temática. Podendo contribuir também para esclarecer como esse tópico pode ser benéfico ao desenvolvimento educacional dentro das escolas, tanto do setor público como do setor privado. Destacando aspectos que permitem revelar pontos positivos e negativos do uso desse conteúdo como ferramenta para o processo de ensino e aprendizagem, assim como, os desafios e expectativas para a educação mediada por dispositivos robóticos.

Resultados parciais da pesquisa apontam aspectos reveladores do potencial dessa proposta pedagógica, caracterizando-a por meio de argumentos de diferentes autores. Para tanto, o presente artigo estrutura-se em tópicos como, aspectos caracterizadores, onde são discutidas algumas definições da Robótica Pedagógica, bem como, modelos, ferramentas, entre outros. Aspectos motivacionais, onde são reveladas algumas características que permitem tornar os processos de ensino e aprendizagem mais atrativos. Aspectos pedagógicos/curriculares, como por exemplo, multidisciplinaridade, aprendizagem colaborativa etc. Aspectos técnicos, como por exemplo, os kits de robótica disponíveis para uso educacional. E por fim, Aspectos dificultadores, que revelam alguns desafios para a implementação da Robótica Pedagógica como ferramenta para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem.

2. Metodologia

A proposta de investigação dessa pesquisa caracteriza-se como qualitativa, onde foi realizado um levantamento de dados através de estudos de materiais específicos sobre o tema. Partindo desse pressuposto pode-se destacar que os passos da presente pesquisa iniciaram por meio de estudos preliminares, onde foram feitas reflexões sobre o assunto anteriormente ao início da escrita do trabalho. Segundo Caseli (2011) “o método é a sequência de passos realizados para se atingir o objetivo proposto para o trabalho de pesquisa. Em outras palavras, para se comprovar que a hipótese é verdadeira”.

Assim, a começar de uma base teórica e exploratória, por meio de uma pesquisa de revisão bibliográfica, elaborada a partir de publicações científicas sobre robótica pedagógica, tais como: livros, artigos científicos, teses/dissertações etc. Buscando aproximação mais detalhada sobre o tema, foi realizado um levantamento desse material



e, após leitura e fichamentos dos textos selecionados, foi elaborado um quadro para estruturação das ideias e argumentos dos autores dos materiais.

Este trabalho norteou-se pelo interesse em expressar, mesmo que de forma tímida, aspectos relacionados ao uso da robótica pedagógica em sala de aula, apresentando elementos considerados importantes à temática, tanto do ponto de vista da definição e caracterização do termo, quanto da perspectiva pedagógica, técnica etc.. Para César (2018), geralmente a expressão robótica pedagógica (ou robótica educacional) faz referência ao conjunto de processos e procedimentos envolvidos em propostas de ensino e de aprendizagem que utilizam os dispositivos robóticos como tecnologia de mediação para a construção do conhecimento.

Assim, é nessa direção que a pesquisa foi guiada, de forma a trabalhar os aspectos citados com embasamento nas pesquisas bibliográficas escolhidas, possibilitando a elaboração de um texto final sobre a literatura abordada em forma de artigo científico.

3. Resultados

A pesquisa bibliográfica é uma forma de recuperação do conhecimento científico que trazem à tona alguns aspectos importantes da temática para análise e discussão. Este presente estudo, de acordo com os critérios propostos nos procedimentos metodológicos, apresenta os resultados da pesquisa bibliográfica.

O material bibliográfico levantado foi analisado e, em seguida, categorizado para melhor discussão e apresentação ao leitor. Observou-se que alguns autores cuidam da definição e caracterização da robótica pedagógica e, por isso, começamos esta seção de resultados apresentando os aspectos caracterizadores destacados pelos autores de textos analisados. Em seguida, são apresentados também aspectos motivacionais, pedagógico-curriculares e técnicos.

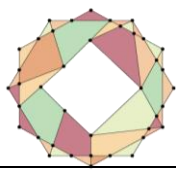
3.1. Aspectos caracterizadores

Atualmente muito se fala de Robótica Pedagógica, acredita-se que a robótica foi e está sendo desenvolvida para possibilitar diferentes habilidades aos estudantes através de raciocínio lógico e prática. Para Oliveira (2018) pode-se definir robótica como a ciência que estuda os robôs e os ambientes onde estão inseridos. Já D'Abreu (2013), cita que a Robótica Pedagógica tem sido utilizada, há várias décadas, por instituições de ensino e pesquisa como ferramenta para enriquecimento do ambiente de aprendizagem.

Percebe-se que vários autores acreditam e defendem o tema, além de considerarem o mesmo como conjunto de procedimentos mediadores do processo de ensino aprendizagem, bem como, da construção do conhecimento.

Entendemos a expressão robótica pedagógica como proposta pedagógica – ou seja, consideramos que robótica pedagógica é uma denominação para o conjunto de processos e procedimentos envolvidos em propostas de ensino e aprendizagem que tornam os dispositivos robóticos como tecnologia de mediação para a construção do conhecimento (MILL; CÉSAR, 2013, p. 272).

Com base nas citações mencionadas, pode-se dizer que a proposta do uso da robótica pedagógica como meio para o desenvolvimento de processo de ensinar e



aprender, ou seja, da construção do conhecimento, é possível através do uso das Tecnologias de Informação e Comunicação e em conjunto com os currículos pedagógicos reformulados para esse fim.

De acordo com Campos (2017), a revisão de literatura da área revela que a robótica educacional como campo de pesquisa e prática está crescendo, com um grande potencial para impactar a natureza da educação em ciência e tecnologia em todos os níveis de ensino, da educação Infantil à universidade. Assim, esse processo tem como foco o aprender fazendo, ou melhor, aprender na prática através de manipulação de equipamentos, máquinas, entre outros. Ainda segundo Campos a robótica na educação notoriamente emergiu como um recurso tecnológico de aprendizagem, único que pode oferecer o “aprender fazendo”, bem como atividades lúdicas em um ambiente de aprendizagem atrativo, que fomenta o interesse e curiosidade dos alunos (CAMPOS, 2017).

É notório que com essa atual proposta de ensino necessita-se que os alunos desenvolvam competências e aprendam a fazer, criando habilidades e trabalhando em grupo, tanto entre alunos como com os professores, assim como, devem saber também utilizar os meios tecnológicos usados em sala de aula. Na medida em que se insere neste contexto, a proposta pedagógica da robótica se torna mais efetiva e atraente porque além de se ampliar as possibilidades de recursos digitais associa-se a este processo o design, concepção, construção, e o controle via computador de dispositivos que os próprios alunos podem desenvolver e compartilhar com seus colegas via rede (D'ABREU et al. 2013).

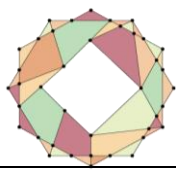
Nesse sentido, nota-se que as tecnologias oferecem vários recursos pedagógicos que favorecem a forma de aprender do aluno, individualmente e em conjunto, através de estímulos e curiosidades que os atraem. Conforme citado pelos autores Silva, Coelho, Barros e Gonçalves (2009), a robótica com fins educacionais configura-se como uma das novas possibilidades de uso tecnológico que estão adentrando o universo escolar e modificando a forma de transmissão de conteúdo, a aprendizagem do alunado e a relação entre os atores do processo educativo. Nesse sentido, é essencial que tanto alunos como professores estejam engajados no processo de ensino aprendizagem no que se refere ao ensino da robótica pedagógica em sala de aula. Pois, para D'Abreu et al. (2013),

Esta forma de aprender aumenta a autoestima dos alunos, o empoderamento destes quando percebem que conseguem construir e operar dispositivos robóticos cientificamente interessantes e quando percebem que deixam de ser meros usuários do computador e passam a atuar de maneira similar a especialista ao programar os robôs para executar tarefas propostas por eles e ao mesmo tempo disponibilizar os seus intentos para que outros tenham acesso (D'ABREU et al. 2013, p. 4).

Por isso, desenvolver a autoestima, a autonomia, incentivar a interação entre os grupos, se torna papel fundamental do professor em sala de aula. Cabe ao docente, trabalhar situações que favoreçam a aprendizagem, ao mesmo tempo que instigue o fazer na prática, estimulando a criatividade, o raciocínio e a capacidade de compartilhar saberes adquiridos entre os colegas.

3.2 Aspectos motivacionais

Como mencionado anteriormente, na robótica educacional, as tecnologias de informação e comunicação usadas como estratégias pedagógicas tem possibilitado e



facilitado o processo de ensinar e aprender. Segundo César (2018), quando utilizadas e/ou desenvolvidas na escola, essas TICs precisam estar em consonância com o projeto educacional. Assim, podem auxiliar melhor as práticas de ensino e de aprendizagem. Nesse sentido, a RP é uma das tecnologias contemporâneas e vem sendo utilizada como proposta e metodologia de ensino e de aprendizagem com grande êxito.

Dessa forma, o processo de ensino aprendizagem fica mais atraente, com o auxílio do professor, o estudante desenvolve seu raciocínio lógico, sua criatividade e a habilidade de interagir entre as partes envolvidas, pois enquanto estudam, aprendem na prática.

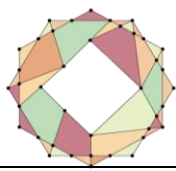
O papel docente no contexto das teorias de aprendizagem em ambientes que utilizam a robótica como recurso tecnológico é de oferecer oportunidades para os alunos engajarem-se em atividades de exploração 'mão na massa' e de prover ferramentas para que eles possam construir conhecimento no ambiente de sala de aula. A robótica educacional cria um ambiente de aprendizagem no qual o aluno pode interagir no meio e trabalhar com problemas reais do seu dia-a-dia (CAMPOS, 2017, p. 3).

Nesse contexto, é fundamental que o estudante esteja o mais confortável possível para sentir motivado. Por isso, acredita-se que os meios de tecnologias utilizados podem fazer diferença na hora de incentivar esse aluno a desenvolver sua autonomia de aprendizagem. Para Moita e Almeida (2018), a robótica pedagógica (também conhecida como robótica educacional) é aqui definida como um ambiente de aprendizagem que pode ser adotado por docentes para motivar os alunos no ensino-aprendizagem de conteúdos curriculares, valendo-se da montagem, da automatização e do controle de dispositivos mecânicos que podem ser manipulados pelo computador.

Levando em consideração essas ideias, ou seja, o uso das tecnologias em sala de aula, trabalhadas como procedimentos de ensino e aprendizagem, o desenvolvimento intelectual de um aluno poderá ter um crescimento considerável e diferenciado. Assim, a robótica pedagógica se constitui em uma ferramenta tecnológica bastante rica, nos sugere várias vantagens em relação ao processo de ensino aprendizagem, cabe ao professor saber administrar esse novo mundo que lhe é apresentado, inserindo-se como participante ativo na aprendizagem dos alunos, fazendo assim aflorar um novo tipo de professor, de aluno e de educação (SILVA; COELHO; BARROS e GONÇALVES, 2009).

Para se alcançar tais objetivos, torna-se necessário o investimento em tecnologias nas escolas. Pois, para D'Abreu e Garcia (2010), a inserção das tecnologias tais como a robótica pedagógica contextualizam o cenário de uma educação coerente com as transformações sociais, econômicas e políticas atuais. Por isso, é necessário repensar as propostas e práticas pedagógicas nas escolas, de forma a considerar que os alunos de hoje, crescem em meio às inovações tecnológicas.

Ainda conforme citado por Silva, Coelho, Barros e Gonçalves (2009), a robótica educacional se apresenta com o objetivo de tornar o aprendizado mais significativo por mobilizar, através de seu uso pedagógico, diferentes tipos de conhecimento e competências. Dessa forma, acredita-se que com a robótica pedagógica, o papel que o professor deve assumir é de um mediador do processo de aprendizagem, um papel que ajuda o aluno a buscar de maneira autônoma uma solução para um problema, transformando-se assim, o modo de ensinar e aprender, bem como a convivência em sala de aula. Para D'Abreu e Garcia (2010), um ambiente de robótica pedagógica pressupõe a existência de professor, aluno e ferramentas que propiciam a montagem, automação e



controle de dispositivos mecânicos. Alunos e professores interagindo entre si e com essas ferramentas produzem novos conhecimentos caracterizando esse ambiente como um ambiente pedagógico que não existe a priori.

3.3 Aspectos pedagógicos/curriculares

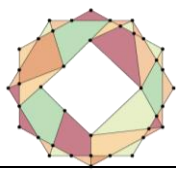
A aplicação na prática de um projeto de robótica em sala de aula, depende muito da proposta pedagógica curricular desse projeto. Acredita-se que se faz necessário que nessa proposta esteja claro de que é indispensável à comunicação, o desenvolvimento da autonomia, da criatividade, bem como formas que viabilize o processo de ensino aprendizagem entre as partes envolvidas, entre outros.

Na robótica aplicada à educação, o importante é o processo, o desenrolar dos trabalhos e não o resultado por si só. É imprescindível explorar todas as possibilidades, buscando o aprendizado por meio da reflexão individual e da interação em grupo (aluno-aluno, aluno-professor, aluno-robô, professor-robô) e em seguida propondo alternativas para a solução de situações problemas por meio do aprimoramento de montagens, ideias e abordagens (MIRANDA; SUANNO, 2009, p. 3).

É de suma importância também, que se pense em alternativas para as atividades desenvolvidas em sala, pois mesmo um projeto envolvendo o uso de tecnologias, que os alunos estejam totalmente envolvidos, os resultados podem não sair como desejado, podendo assim, acontecer à desmotivação desses alunos. Haja vista que trabalhar a robótica em sala de aula pode se tornar um desafio, mas se trabalhado de forma correta, colocando em prática o conteúdo curricular e considerando situações reais, fará com que os alunos se sintam mais atuantes e poderão aprender de forma mais eficaz. D'Abreu e Garcia (2010), explicam que um dos desafios do trabalho em ambiente da robótica pedagógica articulado ao currículo consiste em desenvolver projeto em sala de aula que propiciam o aprendizado contextualizado, de forma mais abrangente possível. Portanto, acredita-se que para que a robótica pedagógica seja aplicada, é fundamental que nas propostas pedagógicas curriculares das escolas esteja inserido o uso das tecnologias que trabalham essa metodologia de ensino.

Nesse contexto, e com a inserção de novas tecnologias nos ambientes escolares, é preciso repensar também em atualizar, reciclar e implementar novas formas de ensinar. Sendo assim, para que não haja um distanciamento do professor em lidar com os meios tecnológicos, é necessário que aconteça cursos de reciclagem, de treinamentos, para motivar o professor a acompanhar os desenvolvimentos tecnológicos educacionais. Assim, o professor terá oportunidade de criar um ambiente diferenciado em sala de aula, com o uso das ferramentas tecnológicas, poderá criar situações de trabalho coletivo, cooperativo e de interação entre todos os envolvidos. Segundo Miranda e Suanno (2009), sobre a vivência e o trabalho coletivo, a robótica pedagógica oferece um ambiente diferenciado de interação entre os alunos, o professor e os instrumentos utilizados (kits de robótica) e uma oportunidade de reunir ideias e buscar soluções para uma situação-problema em conjunto.

Ou seja, o professor capacitado e atualizado, terá condições de ensinar e acompanhar os alunos de forma proveitosa e satisfatória, instigando, colaborando e incentivando o aluno. Mesmo não usando a robótica pedagógica como disciplina regular, o



professor utilizando as tecnologias, poderá transformar o meio social em que todos se encontram. Pois, a robótica pedagógica adentra as instituições escolares, em uma perspectiva extracurricular, caracterizando-se como um ambiente capaz de proporcionar conformidade entre conteúdos curriculares e transformações sociais, correspondendo às novas demandas educativas, proporcionado assim, um tipo de conhecimento diferenciado e cooperante com as necessidades pedagógicas, havendo contribuição para a formação social do sujeito (SILVA, COELHO, BARROS e GONÇALVES, 2009).

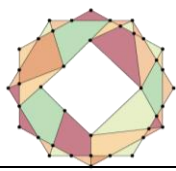
Dessa forma e pensando que o uso de tecnologias de informação e comunicação (TICs), vem crescendo consideravelmente entre crianças, jovens e adultos, torna-se, essencial repensar as propostas pedagógicas curriculares e as formas de ensinar. Utilizando os meios tecnológicos para possibilitar uma transformação social na vida do aluno, buscando o desenvolvimento do seu conhecimento a partir de atividades práticas com ferramentas utilizadas para a robótica pedagógica. Ainda segundo Campos (2017), o papel docente no contexto das teorias de aprendizagem em ambientes que utilizam a robótica como recurso tecnológico é de oferecer oportunidades para os alunos engajarem-se em atividades de exploração 'mão na massa' e de prover ferramentas para que eles possam construir conhecimento no ambiente de sala de aula. Dessa forma, a robótica pedagógica cria um ambiente de aprendizagem no qual o aluno pode interagir no meio e trabalhar com problemas reais do seu dia-a-dia.

3.4 Aspectos técnicos

Atualmente percebe-se o uso cada vez mais constante das tecnologias no processo educacional, bem como no uso da robótica educacional em sala de aula. Investir em novas ferramentas e procedimentos pedagógicos pode auxiliar no desenvolvimento da criatividade, da autonomia e da inserção da inclusão digital nas instituições de ensino. Para realizar uma aula de robótica pedagógica utilizam-se dispositivos eletrônicos e mecânicos que interagem entre si e respondem a estímulos do meio externo, tais como: sensores de toque, luminosidade, som e ultrassônico; computadores; motores (também conhecidos como atuadores) e peças diversas que servirão de base para a fixação desses três elementos citados (o kit possui 577 peças); (MIRANDA; SUANNO, 2009).

Ou seja, é necessário que exista um kit de robótica mecânica e eletrônica para que aconteça uma aula sobre a temática em sala de aula. Para os autores citados acima, os sensores são responsáveis por captar informações do ambiente (quantidade de luz, intensidade sonora, toque, distância de objetos), transformá-las em eletricidade, repassá-las ao computador (unidade de controle) que, por sua vez, de acordo com a finalidade com que foi programado, devolve uma resposta na forma de movimento, som ou luzes (MIRANDA; SUANNO, 2009).

A proposta pedagógica em questão permite que os meios tecnológicos possam ser usados para fins de ensinar com a finalidade de desenvolver o processo da aprendizagem. Percebe-se que a robótica, além de permitir essa dinamicidade entre o ensinar e o aprender, auxilia na oportunidade do aprender fazer. Diferentemente do que se imagina em relação à complexidade da construção de artefatos robóticos, na Robótica Educacional, através de kits de montagem, trabalhos com sucata e softwares especializados, os alunos terão a oportunidade de adquirir meios de solucionar problemas diversos das mais variadas áreas do conhecimento, aumentando, dessa forma, o seu poder cognitivo (ALMEIDA; SILVA; AMARAL, 2013). É possível perceber que a robótica, além de ser usada



para ensinar ela também pode ser aprendida, sendo assim, pode-se ver a robótica pedagógica com duas finalidades, de ensinar e como um desafio de ser “aprendida”.

Para que seja possível a inserção desse tema em sala de aula, é necessário que as instituições de ensino estejam equipadas, preparadas para dar suporte tecnológico aos professores e alunos. Para Miranda e Suanno (2009), além dos kits, faz-se necessário no laboratório de robótica ao menos 01 (um) computador desktop para que seja instalado o software responsável pela programação do robô criado pelos alunos. Nesse mesmo contexto, Oliveira e Mill (2018) explicam que, elemento comum nas definições de robótica pedagógica, a programação desempenha função essencial em todas as fases de criação dos dispositivos robóticos, isto é, pesquisa, design, prototipagem virtual, mas principalmente no controle dos robôs. Portanto, é essencial que as instalações de um laboratório estejam de acordo e bem equipados para que o uso da robótica pedagógica seja colocado em prática em sala de aula.

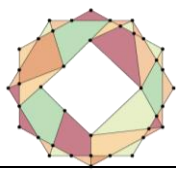
4. Para não dizer que não falei dos desafios da robótica pedagógica

Nos tempos atuais, a robótica pedagógica é fundamental para colocar o aluno nas melhores condições de ensino, trabalhando na prática atividades do dia a dia que permitirão desenvolver sua aprendizagem. Para D’Abreu e Garcia (2010), a atividade prática no ambiente de robótica pedagógica se preocupa em criar uma situação mais propícia possível para que os alunos desenvolvam os seus projetos. Pois o aprendizado deve se dar em situações que possibilitam resgatar as relações interdisciplinares que normalmente permeiam o ambiente em questão.

No entanto, por mais conhecimento que se tem dos benefícios do uso dessa proposta pedagógica em sala de aula, é notório que não há muitos incentivos públicos para a inserção dessa metodologia nas instituições públicas. Enquanto especialistas estão otimistas quanto ao desenvolvimento de oportunidades de uso de tecnologias na aprendizagem, o ceticismo prevalece em relação à habilidade dos sistemas de educação formal e instituições em manter o ritmo da mudança e de se tornarem mais flexíveis e dinâmicas (CAMPOS, 2017).

O que difere das instituições privadas, onde se percebe cada vez mais melhorias em materiais, equipamentos e profissionais capacitados para trabalharem com os meios tecnológicos. Entretanto, tais instituições não acreditam no uso dessas tecnologias como meios de trabalhar a aprendizagem ao ponto de inserir como disciplinas regulares no seu currículo de ensino. Campos (2017), cita que embora tenhamos ações isoladas no setor público de incentivo ao uso da robótica na educação e escolas privadas tenham buscado na última década ampliar a seara da utilização de tecnologias na educação formal, a maioria das iniciativas envolvendo a robótica na escola não está integrada às aulas regulares do currículo, ou seja, geralmente são programas fora do horário de aula do aluno (CAMPOS, 2017).

Assim, torna-se cada vez mais isoladas as oportunidades de os alunos terem acesso ao uso de tais tecnologias. Deixando o sistema de ensino nacional defasado perante o desenvolvimento tecnológico global, pois as atividades usadas na robótica pedagógica são cada vez mais isoladas, sendo possíveis para poucos. Campos (2017), acredita que os obstáculos relacionados à implementação da robótica no currículo regular nos parece ser a natureza do tempo requerido para atividades de robótica, o custo do equipamento



necessário e a formação teórico-prática do docente para o correto manuseio dos equipamentos, bem como da articulação teoria e prática do uso deste recurso tecnológico.

Como é possível perceber, a implementação da robótica pedagógica se depara com muitos dificultadores, embora seja de conhecimento geral que essa metodologia torna-se de grande importância para o desenvolvimento tecnológico, humano e educacional. É de conhecimento também que se faz necessário ter grandes mudanças, principalmente nas políticas públicas, para que essa matéria seja trabalhada como parte da grade curricular, especialmente das escolas públicas brasileiras. Para assim, não serem mais trabalhadas raras vezes como geralmente são, programas fora do horário de aula do aluno. Pois para Campos (2017), o impacto da robótica em promover a aprendizagem e o desenvolvimento de habilidades precisa ser validado através de evidências em pesquisas. Sem essa validação, as atividades de robótica podem configurar-se como um modismo, mais uma ferramenta a serviço de velhas práticas pedagógicas.

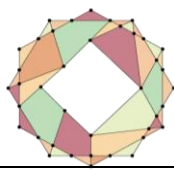
5. Considerações finais

Conclui-se, que com as informações obtidas nos estudos bibliográficos, entende-se que a temática robótica pedagógica, mesmo compreendida de grande importância para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem dos alunos, ainda é pouca difundida, especialmente nos setores públicos. A robótica educacional é usada para possibilitar o desenvolvimento de diferentes habilidades aos alunos, desenvolver a autoestima, a autonomia, incentivar a interação entre os grupos e o professor em sala de aula. Dessa forma, o processo de ensino aprendizagem fica mais atraente, o estudante desenvolve seu raciocínio lógico, sua criatividade e a habilidade de interagir entre as partes envolvidas, pois enquanto estudam, aprendem na prática e é fundamental que todos estejam confortáveis e se sintam motivados, para que o aprendizado seja efetivado.

Por não estar tão inserida nas instituições públicas, mudanças são necessárias nos projetos pedagógicos curriculares das escolas, para que a robótica pedagógica seja incorporada como uma disciplina regular, não como um trabalho extracurricular, uma atividade realizada para poucos após as aulas regulares. Necessita-se também, da implementação de laboratórios, onde o uso de kits da robótica pedagógica possam ser manuseados na prática pelos alunos e professores, o que vem sendo um grande dificultador, pois são equipamentos e ferramentas que não estão disponíveis nos setores públicos, pois a aquisição e manutenção desses aparatos tecnológicos resulta em mais investimentos financeiros. No entanto, é sabido que existem iniciativas para uso de kits de baixo custo aliados a softwares livres, mas essas questões ficam como provocações para futuras pesquisas.

Referências

ALMEIDA, Luma Cardoso Ferro de; SILVA, Jhonatan Sérgio Diniz Marques da; AMARAL, Haroldo José Costa do. Robótica Educacional: Uma Possibilidade para o Ensino e Aprendizagem. **Revista da Escola Regional de Informática**. Garanhuns, v. 2, n. 2, 2013. Disponível em: <<http://www.ead.codai.ufrpe.br/index.php/eripe/article/view/381>>. Acesso em: 16 de maio de 2018.



CASELI, Helena. **Metodologia Científica**. São Carlos: EdUFSCar, 2011.

CAMPOS, Flávio Rodrigues; 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, out./dez. 2017. Disponível em: <<https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/viewFile/8778/6944>> Acesso em: 26 de julho de 2018.

CÉSAR, Danilo. Robótica Pedagógica I. In: MILL, Daniel (Org.). **Dicionário Crítico de Educação e Tecnologias e de Educação a Distância**. Campinas: Papirus, 2018. p. 564-567.

D'ABREU, João Vilhete Viegas; RAMOS, Josué J. G.; MIRISOLA Luiz G. B.; BERNARDI, Núbia. ROBÓTICA EDUCATIVA/PEDAGÓGICA NA ERA DIGITAL. In: II Congresso Internacional TIC e Educação, 2012, Lisboa. **Atas do II Congresso Internacional TIC e Educação**. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, 2012. v. 01. p. 2449-2465. Disponível em: <<http://ticeduca.ie.ul.pt/atas/pdf/158.pdf>>. Acesso em: 14 maio 2018.

D'ABREU, João Vilhete Viegas; GARCIA, Maria de Fátima. Robótica Pedagógica e Currículo. In: Workshop de Robótica Educacional WRE - 2010, 2010, São Bernardo do Campo. **Anais de Joint Conference 2010 - SBIA-SBRN-JRI, Workshops**, 2010. p. 01-06. Disponível em: <http://inovaeduca.com.br/images/opiniao/arquivos/Joao_Vilhete.pdf>. Acesso em: 25 jul. 2018.

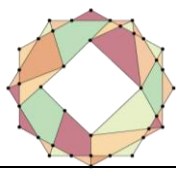
MILL, Daniel; CÉSAR, Danilo Rodrigues. Estudos sobre dispositivos robóticos na educação: sobre a exploração do fascínio humano pela robótica no ensino-aprendizagem. In: MILL, Daniel et al. (Org.). **Escritos Sobre Educação**. São Paulo: Paulus, 2013. cap. 10, p. 269-293.

SUANNO, Marilza Vanessa Rosa; MIRANDA, Juliano Rodrigues. Robótica pedagógica: prática pedagógica inovadora. In: IX Congresso Nacional de Educação - EDUCERE, III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia, 2009, Curitiba. **Anais do Congresso Nacional de Educação**. Curitiba: Champagnat, 2009. v. Único. Disponível em: <http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2009/3534_1980.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2018.

MOITA, Filomena Maria G.S.C; ALMEIDA, Felipe de L.. Robótica Pedagógica II. In: MILL, Daniel (Org.). **Dicionário Crítico de Educação e Tecnologias e de Educação a Distância**. Campinas: Papirus, 2018. p. 568-570.

OLIVEIRA, Ortenio de. **Processo de construção do conhecimento científico na educação básica a partir de experiências com robótica pedagógica**. 2018. 153 f. Dissertação (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Sociedade) - Universidade Federal de São Carlos, 2018.

OLIVEIRA, Ortenio de; MILL, Daniel. Aprendizagem científica pela robótica: algumas aproximações. In: CIET:EnPED:2018 (Congresso Internacional de Educação e Tecnologias / Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância), 2018, São Carlos-SP. **Anais do CIET:EnPED:2018**. São Carlos-SP: Grupo Horizonte/SEaD/UFSCar, 2018. v. 4. p. 1. Disponível em: <<http://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2018/article/download/603/596/>> Acesso em: 27 de julho de 2018.



PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico** - 2ª Edição. 2. ed. Novo Hamburgo: Editora Feevale, 2013. v. 1. 276p.

SILVA, Akynara Aglaé R. S. da; COELHO, M^a. Das Graças P.; BARROS, Renata Pitta; GONÇALVES, Luiz Marcos G. **A Robótica Pedagógica no Contexto da Educação Infantil: Auxiliando o Alfabetismo**, Art. 12 - Vol. 1 - Dezembro 2009. Disponível em: <<http://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2015/07/Art-12-vol1-dez-20091.pdf>>. Acesso em: 16 ago. 2018.