

A ROBÓTICA EDUCACIONAL COMO RECURSO FACILITADOR DO ENSINO E APRENDIZAGEM

Fernanda de Sousa Sales Mendes ¹
Lauro Cristiano Marculino Leal ²

]

RESUMO

A discussão que envolve a robótica e educação ainda é algo novo no universo pedagógico das escolas brasileiras, isso acontece, em parte, pela necessidade de um debate acerca de uma renovação metodológica, visto que ainda é priorizado os processos costumeiros e historicamente sólidos. Apesar disso, o debate sobre a utilização de robôs (máquinas) nas aulas é imprescindível para acompanharmos a evolução a sociedade. Sendo assim, o presente artigo busca apresentar a Robótica Educacional como estratégia metodológica de aperfeiçoamento e desenvolvimento das habilidades e competências do aluno, estimulando a capacidade do raciocínio lógico, resolução de problemas e sociabilização. De forma introdutória, partimos das demandas sociais presentes em nossa contemporaneidade, como arcabouço didático, os quais propõem soluções inovadoras e transformadoras ligadas ao mundo tecnológico. Trataremos também dos desafios e possibilidades que este mecanismo escolar pode trazer para o corpo discente, apontando caminhos práticos de sua aplicabilidade.

Palavras-chave: Robótica Educacional, Tecnologia, Metodologias.

INTRODUÇÃO

Desde o advento da revolução tecnológica, passamos por um rápido e contínuo processo de aprimoramento. De forma geral, ela visa oferecer soluções para os mais diversos problemas cotidianos, assim como, agregar as nossas relações sociais um novo significado de comunicação e armazenamento de dados. Dentro desta grande transformação social, temos também o que conhecemos como indústria 4.0³, que busca oferecer um novo paradigma social que perpassa

¹ Graduada no Curso de Licenciatura Plena em Física da Universidade Estadual da Paraíba- PB, Especialista em Ensino de Física pela UEPB, e Mestre em Meteorologia pela UFCG, fernandassales@gmail.com ;

² Graduado em Licenciatura em Filosofia pela UEPB, Mestre em Filosofia pela UFPB, Especialista em Ética e Filosofia Política e Neuro-aprendizagem pela UNYLEYA. laurocristiano@gmail.com .

³É um conceito de indústria proposto recentemente e que engloba as principais inovações tecnológicas dos campos de automação, controle e tecnologia da informação, aplicadas aos processos de manufatura. A partir de Sistemas

pela produção até as formas de consumo de produtos e serviços, resultado da quarta revolução industrial, a qual trouxe como marca a tentativa de uma nova significação da relação entre homem e máquina.

Estas grandes mudanças já estão em nossas casas, ambiente de trabalho, mas precisam estar de forma mais incisivas em nossas escolas, e para isso, devemos nos moldar a novas ferramentas que auxiliem, ou melhor, facilitem na relação ensino e aprendizagem. Segundo Mataric (2014) o avanço da ciência, tornou-se mais sofisticada, a criação de máquinas inteligentes pode alimentar nossa imaginação, criatividade e desejo de fazer a diferença, e isto pode ser uma vivência em sala de aula.

A tecnologia envolvida na robótica educacional desempenha um papel-chave no nosso futuro, e com isso, acreditamos que o computador e os novos avanços tecnológicos como os robôs, são ferramentas úteis para a aprendizagem e que estimulam o desenvolvimento da cognitividade do indivíduo, fazendo dele um ser ativo nas etapas do conhecimento.

O aprendizado com este contexto permite o desenvolvimento de competências essenciais no mundo contemporâneo, formando pessoas mais preparadas para os desafios da era digital, sem esquivar-se da realidade comum e das necessidades de relacionamento social. Aliado a isso, temos a possibilidade da inovação pedagógica quando agregamos as nossas somatórias de estratégias, iniciativas metodológicas como o *steam* – Ciências (Science), Tecnologia (Technology), Engenharia (Engineering) e Matemática (Math) e o *Design Thinking*.

A adoção das ferramentas metodológicas acaba levando o docente ao desenvolvimento do raciocínio lógico, ampliando os conhecimentos tecnológicos e promovendo uma interdisciplinaridade, já que todos são impelidos, a depender do desafio proposto, à envolver componentes curriculares de todas as áreas, e isto gerando a promoção do trabalho em grupo, princípio basilar do que são conhecidas como metodologias ativas.

Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo apresentar a robótica como uma ferramenta de auxílio do ensino e aprendizagem, assim como do desenvolvimento de elementos necessários para a realidade do aluno, especial o ensino médio, como a criatividade e do raciocínio lógico, tendo o desafio de apresentá-la como recurso intermediador do aprender a conhecer e aprender a fazer, considerando aspectos presentes na interdisciplinaridade e na construção do indivíduo como pesquisador nos estágios finais do ensino básico.

2. ROBÓTICA EDUCACIONAL COMO INSTRUMENTO METODOLÓGICO

Desde o seu surgimento com Seymour Papert⁴, ainda por volta de 1964 no Laboratório de Inteligência Artificial do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), a ideia que muitos possuem acerca de uma aula de robótica educacional⁵ é de cunho muito mais próximo de um filme futurístico, do que algo próximo da realidade do mundo escolar. Logo nos vem à mente questionamentos acerca da estrutura física e as limitações tecnológicas ou ainda mais, se de fato essas parafernálias tecnológicas poderiam ajudar pessoas a aprender.

No entanto, se há um ponto de partida para esta discussão, este pode ser o primeiro paradigma a ser rompido pelos educadores que não percebem na robótica educacional um meio de agregar profundidade nas suas aulas, assim como afirma Flávio Campos:

A maneira com que a robótica está sendo introduzida e trabalhada no contexto educacional é desnecessariamente restrita. Até o momento, a maioria das utilizações das tecnologias em robótica na educação tem como foco dar suporte ao ensino de conteúdos que são próximos ao campo da robótica enquanto ciência, como a programação de robôs, construção e mecatrônica. Além disso, outra abordagem comum é utilizar a robótica no aprendizado de conceitos de áreas correlatas como a física, ciências e matemática. (CAMPOS, p. 7, 2017)

O termo que envolve a robótica é relativamente novo no vocabulário pedagógico das escolas, mas o debate acerca da necessidade de uma renovação metodológica, é atual e perdura a muitos anos. Apesar disso, para uns usar robôs (máquinas) nas aulas é algo a ser pensado como meta futurística. Outros entendem como um conceito tecnológico do ensino, que implica apenas em traduzir o desejo que há nas projeções das aulas do futuro. No entanto, é possível pensá-lo como uma prática recorrente em nosso dia-a-dia, mas sem a necessidade da consciência mecânica e sistematizada, visto que sempre estamos buscando resolver nossos problemas utilizando vários meios e conhecimentos.

⁴ Seymour Papert nasceu Pretória, África do Sul em 01/03/1928. É matemático e proeminente educador. Trabalhou com Piaget na University of Geneva de 1958 a 1963. Reside nos Estados Unidos. Fundador e membro do Media Lab - Massachusetts Institute of Technology (MIT). Papert foi um dos pioneiros na história da Informática na Educação, preocupado com a relação entre o homem e a tecnologia e com a natureza da aprendizagem. Criou a Linguagem de Programação Logo na década de 60 com foco educacional, ou seja, para ser utilizada por educadores no processo de aprendizagem das crianças.

⁵ Desde o seu surgimento, a robótica educacional caracteriza-se por um ambiente de trabalho, em que os alunos terão a oportunidade de montar e programar seu próprio sistema robótico, controlando-o através de um computador com softwares especializados. Através da robótica, o aprendiz será o construtor de seus conhecimentos, por meio de observações e da própria prática. (Silva, 2009. p 32)

Como forma de tradução da ideia da junção de robótica com a educação, nos ajuda quando considerá-la como instrumento fomentador da interdisciplinaridade, da criatividade e inventividade fazendo uso de várias estratégias e visando dar similaridade e sentido de unicidade ao dia-a-dia escolar, isto é, provocar o aluno a pensar de forma autônoma e libertária.

Pela proposta pedagógica, a robótica é responsável por apresentar o conhecimento de forma que haja um encontro contínuo entre os conteúdos das disciplinas, de modo que as habilidades e as competências que as caracterizam e que compõe as temáticas, fiquem evidentes no processo e mais enfática no produto final do estudo. A integração entre a dúvida e a curiosidade constroem os trilhos sobre o qual o aluno se lança e descobre respostas se redescobrando como um pesquisador e construtor, isto é, ele entra em sintonia com um dos objetivos da escola, que é o de promover a exploração e o desenvolvimento das suas potencialidades.

Todavia, é importante salientar que a robótica educacional não abrange plena sistematização metodológica capaz de atender todas as necessidades de uma sala de aula, ela por si só não possui todos os mecanismos de produção cognitiva. Para isso, devemos fazer junções com abordagens pedagógicas como o *Design Thinking*⁶ Educacional e o *Steam*⁷(*Science, Technology, Engineering, Arts and Matematics*), ou como também são chamadas, metodologias ativas de ensino, que são modelos de ensino que buscam incentivar os alunos ao aprendizado autônomo e participativo, a partir de problemas e situações reais.

2.1 Métodos de Abordagens Aplicáveis ao Ensino Por Meio da Robótica

Dentro da robótica educacional não há uma linha que estabeleça a necessidade de atuação de determinada linha didática, ou mesmo de perspectivas pedagógicas, ela acaba sendo uma plataforma livre de qualquer viés sistemático. E isso oferece ao professor à oportunidade de adequar suas aulas à realidade estrutural da escola, assim como, ajustar o seu plano de aula

⁶ Uma abordagem humanista de inovação e criatividade, centrada no trabalho colaborativo e que parte de uma perspectiva multidisciplinar embasada em princípios de engenharia, design, artes, ciências sociais e descobertas do mundo corporativo (PLATTER; MEINEL e LEIFER, 2011, apud CAVALCANTI, 2014).

⁷O termo STEAM é um acrônimo, da língua inglesa, usado para designar a combinação das áreas de Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática. O que surgiu como uma forma de união de áreas de estudo separadas, atualmente é reconhecido como objetos de conhecimento que se integram em um novo campo de estudo. (VASQUEZ, 2013)

aos objetivos que dão sentido a utilização deste recurso⁸. No entanto, oferecemos duas possibilidades de aplicação, sendo a primeira o *Design Thinking*.

Ele tem como fundamento a busca de resolução de problemas visando uma abordagem que estimule o aluno a superar suas dificuldades de forma colaborativa e inclusiva. O método é convencionalmente aplicado em cinco etapas: descoberta, interpretação, idealização, experimentação e evolução. Nessa perspectiva e aplicando ao contexto dos desafios das aulas o "Design Thinking te dá a liberdade de errar e aprender com seus erros porque você tem novas ideias, recebe feedback de outras pessoas, depois repensa suas ideias" (SCHURR, 2012), isto é, ele potencializa a utilização da informática ou robótica para desenvolver ou estimular o caráter criativo e intuitivo que o aluno precisa adquirir.

Já na iniciativa por meio do *Steam*, que integra inicialmente as temáticas voltadas para a ciência, engenharia, arte e matemática podem ser entendidas a partir de Yakman (2008), como estratégias pedagógicas compreendidas em duas esferas. A primeira são os conteúdos de que compõe sua sigla (S.T.E.A.M.) e que incluem outras áreas além dos seus próprios padrões conteúdos. Na segunda, é uma educação integrativa que inclui espontaneamente temas específicos de ensino, isto é, que não aborda o aprendizado centrado e limitado, mas formado pela necessidade da pesquisa e resolução de problemas.

Assim, este caminhar entre as disciplinas, ou melhor, entre problemas, não trazem a composição da aprendizagem à obrigatoriedade da junção de todas as áreas do conhecimento, mas na verdade, se compreende com uma concepção ou atitude diante de uma problemática e a capacidade de utilizar as ferramentas pedagógicas e didáticas, com o objetivo de fomentar de forma espontânea o aprofundamento do conhecimento.

Outras táticas como, Aprendizagem Baseada em Projetos (*Project Based Learning- PBL*), Cultura Maker, Sala de Aula Invertida, também podem ser inseridas no planejamento pedagógico estratégico, tendo em vista que a Robótica Educacional se comporta como uma plataforma aproveitável e gerenciável baseado naquilo que se deseja alcançar. Ela, apesar de

⁸ No início, as escolas criaram laboratórios para o ensino de determinada matéria, mas nos últimos anos começaram a perceber que a robótica é muito mais do que isso e criaram uma disciplina curricular para ela. O que se discute é: por que devemos ficar focados apenas no ensino da área de ciências se a robótica é uma área interdisciplinar? Por que não ensinamos tecnologia dentro do currículo, explicando, por exemplo, como funciona um sensor, de que forma ele se comunica com a placa? Focar apenas um saber reduz o alcance da aprendizagem e a possibilidade de investigação do aluno, uma vez que com a robótica eu posso trabalhar matemática, engenharia, mecânica, artes, questões sociais, entre outros temas. (CAMPOS, Flávio Rodrigues, *Apoud*, OUCHANA, Deborah. O que é a robótica educacional e quais são os ganhos para o aprendizado. Revista Educação. Disponível: <https://www.revistaeducacao.com.br/o-que-e-a-robotica-educacional-e-quais-sao-os-ganhos-para-o-aprendizado/>)

uma ligação mais proeminente ligada a tecnologia, pode ser facilmente aproveitada para qualquer segmento da escola, pois ela está livre do espaço formal da escola e dos manuais didáticos.

Demonstrando a versatilidade que o ensino acaba possuindo quando ele acompanha os desafios que a sociedade se propõe a querer enfrentar. Buscando clarificar o que desejamos afirmar, é que a escola não pode ser a vanguarda da estagnação do ensino deixando com que os espaços virtuais tenham mais caminhos que levam ao aprender do que os espaços formais e não-formais do ambiente escolar. A robótica educacional é uma de várias outras possibilidades, que podem ser utilizadas para qualquer disciplina que vive o mesmo objetivo, que é o de conduzir o aluno ao conhecimento.

3. CAMINHOS DE UMA *PRAXIS* NA ROBÓTICA EDUCACIONAL

3.1 Modelos de execução por torneios

A compreensão de que as aulas devem acompanhar a forma com que os alunos aprendem não é subjugar o objeto ao observador, mas na verdade é dar continuidade ao movimento de aperfeiçoamento da técnica ligada ao ensino, pois o propósito educativo continua inalterado. Não se pode ignorar uma grande problemática do período de formação do aspirante a professor, pois ele é instruído por alguém que vivenciou outra realidade a ensinar para outro indivíduo cuja existência ainda está em seu estágio instrutivo.

Desta forma, partimos desta inquietação, que é a de promover uma educação significadora, isto é, fazer com que o sistema educacional alcance um alinhamento entre habilidades e competências, gerando o desenvolvimento da criatividade, do raciocínio lógico, e quebrando o eixo temático das ações do ensino formal e levando o aluno as nuances impostas pela contemporaneidade. Por isso é importante buscar inserir elementos práticos, dinâmicos e de cunho reflexivo ao arcabouço das aulas, pois isso acaba agregando diversão e a caminhos que estimulam à resolução de problemas.

E uma das formas de alcançar esta finalidade é inserir desafios que proporcionem uma reflexão do cotidiano, já que assim podemos fazer da criatividade, provocando para que saiam de situações confortáveis do aprendizado passivo, e passe a se aprofundar naquilo que colocado pela pesquisa, desafiando a realizar determinada meta, assim como vemos na *First*[®] LEGO[®]

League (FLL)⁹, uma competição de nível internacional que reúne características que exploram a robótica educacional em vários aspectos. No Brasil ela é operacionalizada pelo SESI (Serviço Social da Indústria), que abre a participação para qualquer escola.

Em sua formação, a FLL é estruturada por Desafios, problemas baseados num conjunto de necessidades do mundo real e vivenciados por profissionais como cientistas, engenheiros e educadores, ou mesmo por demandas experimentadas por qualquer pessoa. Os participantes se preparam para quatro provas específicas, sendo elas: Desafio do Robô, Design do Robô e Projeto de Pesquisa e Core Values.

Nesta primeira fase dos desafios, que envolve o “desafio do robô” e o “design do robô” os alunos aprendem o conteúdo introdutório acerca da robótica a partir da Lógica de Programação e Linguagem de Programação em Blocos. Durante o processo, a ludicidade acompanha a aprendizagem de forma agradável e prazerosa, já que com a programação LEGO MINDSTORM® Education EV3¹⁰ e os robôs da LEGO, o aprofundamento científico e o estímulo ao conhecimento tornam-se meios para alcançar o objetivo, fazendo com que haja mais facilidade na absorção de princípios fundamentais como da lógica de programação, que despertar no estudante estímulos de aprendizado de resolução de problemas com o uso da lógica, da racionalidade, da praticidade e uso de métodos científicos mas também de tentativa e erro, muito comum nas pesquisas científicas.

Na etapa do “desafio da pesquisa”, as equipes devem escolher um tema que considere interessante a partir da problemática sugerida pela temporada anual, e criar uma solução inovadora. Neste estágio o raciocínio lógico associado ao querer saber inerente ao pesquisar se sobressaem, já que a pesquisa é colocada em situações cotidianas, a exemplo do foi que proposto pelo Desafio de Pesquisa da FLL 2018-2019, o InterOrbit¹¹, que tratava de problemas

⁹ O Torneio de Robótica FIRST® LEGO® League (FLL) é uma competição internacional voltada para crianças de 9 a 16 anos, realizada em parceria da FIRST® com o Grupo LEGO®, e desenvolvida para despertar o interesse dos alunos em temas como Ciências, Matemática e Tecnologia dentro do ambiente escolar, inspirando e desafiando crianças e jovens a pensarem como cientistas e engenheiros.

¹⁰ O LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 é uma solução de robótica educacional, que estimula o Aprendizado de STEM (sigla internacional para as áreas de Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática). É destinada a alunos a partir dos 10 anos até o Ensino Médio e também para projetos de cursos do Ensino Superior. Baseado em uma tecnologia robótica de fácil utilização e no Conjunto Principal EV3, o LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 oferece tudo que os professores precisam para trabalhar em sala de aula

¹¹ O tema da temporada 2018/2019 [InterOrbit], que pode ser traduzido como "Em órbita", desafiou os estudantes a pesquisar sobre questões relacionadas a viver e viajar no espaço. Eles tiveram de identificar e propor uma solução inovadora para um problema físico ou social enfrentado durante as viagens de exploração espacial. Na arena, os robôs feitos pelos próprios alunos com peças de Lego ainda tiveram de cumprir missões como se locomover em áreas como crateras, ajudar um astronauta a voltar em segurança para a base espacial e mover satélites para a órbita correta. (Torneio Sesi de Robótica. Acesível em: <http://www.portaldaindustria.com.br/sesi/canais/torneio-de-robotica/into-orbit-20182019/>)

em torno das dificuldades vivenciadas pelos astronautas durante viagens espaciais, já que sabemos das grandes dificuldades em enviar homens para este ambiente tão inóspito, e que devemos apresentar soluções nas áreas de alimentação, comunicação, permanência por longos períodos e tantos outros obstáculos.

E por último os desafios do *core values*, numa tradução livre poderia compreender como os valores fundamentais, que são baseados em seis pilares. O primeiro é a Descoberta, onde os alunos exploraram habilidades e novas ideias; a Inovação em que a criatividade e a persistência são apresentadas visando resolver problemas. Em seguida temos que chamamos de Impacto, ou seja, aplicar o que aprendido para melhorar o mundo em que vivemos. Posteriormente a Inclusão, já que valores de respeito mútuo e aceitação direcionam a conduta dos alunos. O Trabalho em Equipe, já que o esforço é consolidado quando trabalho é feito em conjunto; e por último um elemento essencial, a Diversão, pois aqueles que se envolvem devem admirar e celebrar o seu feito.

Neste tipo de torneio, o adulto (professor) assume a função de técnico, e tem compromisso de inspirar a equipe e estimular o desejo pelo conhecimento ligado às áreas da ciência, tecnologia e engenharia. Dentro das suas atribuições, ele atua intervindo como orientador, buscando garantir que os materiais do robô, do projeto de pesquisa, e dos *Core Values* da equipe sejam efetivamente um trabalho coletivo, com isso, ajudando a desenvolver novas habilidades à equipe. Além disso, o adulto é responsável por provocar o membros da equipe a reflexão, fazendo com que recordem e vivenciem de todos os aspectos das diretrizes e regras da FLL.

Estas ações acabam sendo um incentivo os membros da equipe, treinadores, técnicos, voluntários, pais e apoiadores a praticarem o conjunto de atitudes que constituem os *Core Values* da FLL, já que uma das metas da FIRST é pretender apresentar à sociedade uma cultura que promove a coletividade e a inspiração que contagiam as pessoas por meio das ações e palavras de nossa equipe. (WorldClass, 2014).

3.2 A Robótica Educacional Alinhada aos Objetivos de uma Educação Significadora

Estes desafios surgem como elementos provocadores, que instiga e alimenta os alunos pela vontade de querer descobrir as respostas, vencendo cada problema teórico ou prático que

surjam pelo caminho. E é esta a instigação que é colocada pela sociedade, à primeira vista pode até ser um pouco contraditória, mas o fato é que não devemos apenas transmitir conhecimento pragmático, mas também ideias práticas, o saber-aprender e o saber-fazer adaptados à civilização cognitiva, alinhados com as bases das competências do futuro. Fazendo com que as pessoas fiquem integradas a projetos de desenvolvimento individuais e coletivos, como irá afirmar Jacques Delors¹², um dos mais importantes pesquisadores da educação na França, “à educação cabe fornecer, de algum modo, os mapas de um mundo complexo e constantemente agitado e, ao mesmo tempo, a bússola que permita navegar através dele” (DELORS, 1999).

De acordo com este entendimento, o discente deve aproveitar todas as oportunidades para adquirir conhecimento e assim se adaptar ao mundo que o rodeia. No relatório de Jacques Delors, Os Quatro Pilares da Educação do Século XXI ele destaca aquilo que podem ser entendidos como pontos norteadores, que são: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a conviver e aprender a ser, sendo estes todos interligados, isto é, não é obstante apenas o teorização, pois ela se esvai no esquecimento inútil, mas dando relevância à efetivação da prática do aprender-fazer, o saber, desta forma, se prende ao aluno como consequência do ato de se aprofundar, e isto acaba gerando na sociedade adultos que terão a sua capacidade potencializada para ser uma solucionador de problemas, algo que na robótica é o *modus operandi* do seu dia-a-dia.

Para isso, a *LEGO Educaciton*¹³ desenvolveu uma metodologia da experiência de aprendizagem mediada, buscando desenvolver as habilidades necessárias no aluno, visando propiciar uma abordagem com confiança diante da sociedade tecnológica, fazendo uso de atividades lúdicas e apresentando um desafio ou um problema sob forma de projeto, fornecendo-lhes material para resolver o problema proposto, também encoraja a pesquisa, os ritmos de aprendizagem e o trabalho em equipe. (PIETROCOLA, 2015)

Assim, a inserção da robótica na educação requer repensar a prática pedagógica em sala de aula, pois é preciso ocorrer mudanças nos currículos que contemple o educando, já que o aprender não estar centrado no professor, mas no processo ensino/aprendizagem do alunado. A participação ativa desta influência na construção do conhecimento e no consequentemente

¹² Foi autor e organizador do relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI, intitulado: Educação, um Tesouro a descobrir (1996), em que se exploram os Quatro Pilares da Educação.

¹³ O LEGO® Education SPIKE™ Prime é uma poderosa solução de aprendizado STEAM para o Ensino Fundamental II. Combina blocos LEGO, linguagem de programação Scratch e um BLOCO multiportas programável para ajudar os alunos a se tornarem confiantes.

desenvolvimento das habilidades cognitivas (AGUIAR, 2008), isto é, levando ao aluno a profundidade que significa educar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo, buscamos demonstrar como pode ser a utilização da robótica educacional no ensino médio e quais os benefícios que esta ferramenta traz para o desenvolvimento do caráter autônomo do aluno, assim como a potencialização de outras áreas pertinentes ao contexto do ensino e aprendizagem, como o raciocínio e a capacidade de resolução de problemas, especialmente aqueles que partem de demandas sociais e que podem se transformar em produtos ou soluções tecnológicas.

Desta forma, o que podemos aferir é que não é possível estabelecer novos paradigmas educacionais sem que modernos métodos e perspectivas sejam introduzidas em nosso dia-a-dia escolar. Devemos aproximar a realidade do mundo contemporâneo que os alunos vivenciam em sua casa e no seu meio social para dentro da escola. Está na verdade, não pode ser um ambiente estranho ao aluno, mas sim um extensão planejada e estrutura da sua realidade. A escola é o local em que a criatividade, inventividade e o raciocínio lógico são desenvolvidos e apropriados, pois aqueles que pensam neste lugar devem colocar no centro das suas ações o que o aluno precisa para ser relevante enquanto integrante de uma sociedade.

Apesar do artigo não ser justo com dimensão das possibilidades que a Robótica Educacional dispõe, é possível perceber que ela é um dos caminhos mais completos e flexíveis que temos, o qual deve ser incentivado e efetivamente aplicado em sala de aula. Deste modo, é certo que desafios precisam ser superados, mas isso não invalida a necessidade da transformação da educação, algo que pode ser iniciado quando pensamos corajosamente.

REFERÊNCIAS

CAVALCANTI, C. M. C. **Design thinking como metodologia de pesquisa para concepção de um ambiente virtual de aprendizagem centrado no usuário**. In: Anais do Simpósio Internacional de Educação a Distância, São Carlos, Ufscar, 2014.

CODE. Hoppy (2016) Disponível em: <https://www.happycodeschool.com/>. Acesso em 02/07/2019

DELORS, Jacques. **Educação: Um tesouro a descobrir**. UNESCO, MEC. São Paulo: Cortez Editora, 1999.

First LEGO League (2019). Disponível em: <http://www.firstlegoleague.org/>. Acesso em 02/07/2019.

LEGO (2013). Guia do Usuário. **LEGOeducation.com/MINDSTORM**. p. 69. LEGO (2016). EV3 Software. Fonte: <http://www.lego.com/enus/MINDSTORM/downloads/download-software>. Acesso em 04/07/2019.

LEGO (2016). **LEARN TO PROGRAM – IT’ EASY**. Disponível: <http://www.lego.com/enus/mindstorms/learn-to-program>. Acesso em 02/07/2019.

MANUAL DOS TÉCNICOS (FLLWORDCLASS, 2014) Disponível em: http://arquivos.portaldaindustria.com.br/app/conteudo_18/2014/08/25/7169/FLLWORLDCLASS_ManualdosTcnicos.pdf. Acesso em 29/07/2019.

MARTINS, Lia Alessandra da S.; BRELAZ, Amanda da S.; NASCIMENTO, Gabriel R.; ALAFAIA, Raíssa M.; MARTINS, Thaís dos S. **Ensinando. Lógica de Programação aplicada à Robótica para alunos do Ensino Fundamental**, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM). Anais do XXVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), 2016.

Olimpíada Brasileira de Robótica- OBR (2019) Disponível em: <http://www.obr.org.br> Acesso em 03/06/2019

PIETROCOLA, Maurício...[et al.]. **Educação para a vida ZOOM: ensino médio: manual do educador**. 4 edição. Curitiba- PR: ZOOM Editora Educacional, 2015

VASQUEZ, Jo Anne. **STEM lesson essentials**, grades 3-8: Integrating science, technology, engineering, and mathematics. Heinemann, 2013.

SCHURR, Michael. **Design Thinking para educadores**. Versão em Português: Instituto Educadigital, 2012. Disponível em: . Acesso em: 26 de Maio de 2019.

SILVA, Alzira Ferreira da - **RoboEduc: uma metodologia de aprendizado com robótica educacional**. 2009. 133 f. Tese (doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia Elétrica, Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, 2009.

SILVEIRA, Cristiano Bertulucci Silveira. **O que é a Indústria 4.0 e como ela vai impactar o mundo**. Disponível em: <https://www.citisystems.com.br/industria-4-0/> Acesso em 03/06/2019.

Torneio Juvenil de Robótica - TJR (2019) Fonte: <http://www.torneiojrobotica.org/> Acesso em 30/06/2019

Torneio SESI de Robótica (2019). Disponível em: <http://www.portaldaindustria.com.br/sesi/canais/torneio-de-robotica/>. Acesso em 30/06/2019



YAKMAN, Georgette. STEAM education. In: **RESEARCH ON TECHNOLOGY, INNOVATION, DESIGN & ENGINEERING TEACHING**, 19, Salt Lake City/Utah/USA, 2008. Anais... Salt Lake City/Utah/USA: Pupils' Attitudes Towards Technology - PATT, 2008. p. 1-28. Disponível em: . Acesso em: 01 julho 2019.