

Robótica na Graduação: Pré-Conceitos e Considerações

Gilson Celso

Rodrigues Filho

Faculdade Internacional da Paraíba

Escola de Engenharia e Tecnologia

Conde/Paraíba/Brasil

(83)988566495

gilsonfilhobp@alunofpb.com.br

Marcos Tulio Gomes

Marcos Tulio Gomes

da Silva Junior

Faculdade Internacional da Paraíba

Escola de Engenharia e Tecnologia

João Pessoa/Paraíba/Brasil

(83)986042323

mtgsjr@gmail.com

Ana Carolina

Ana Carolina

Costa de Oliveira

Faculdade Internacional da Paraíba

Escola de Engenharia e Tecnologia

João Pessoa/Paraíba/Brasil

(83)999640420

carolyneoliveira@gmail.com

ABSTRACT

Offer learners means the allow facilitators to *develop logical reasoning and teach it in the multidisciplinary universe in an integrative way, in which it can be developing compensations and acquiring knowledge, seeking a better vocational training, better conditions of competitiveness and socialization is by primacy the major challenge of educational robotics. This work aims to analyze educational robotics in its aspects of insertion as an object of learning. Methodologically it is an exploratory study developed through a literature review with which it was possible to categorize and characterize it, thus specifying the primary objective of the work developed.* It is expected that the results presented and discussed could serve as a basis in the implementation of projects of decision robotics education.

RESUMO

Oferecer aos aprendentes meios facilitadores que os possibilitem desenvolver o raciocínio lógico e inseri-lo no universo multidisciplinar de forma integradora, no qual ele possa desenvolver competências e adquirindo conhecimento, visando uma melhor formação profissional, melhores condições de competitividade e socialização é por primazia o maior desafio da robótica educacional. Este trabalho tem por objetivo analisar frente à produção científica a robótica educativa em seus aspectos de inserção como objeto de aprendizagem. Metodologicamente trata-se de um estudo exploratório desenvolvido por meio de uma revisão de literatura com a qual foi possível categorizá-lo e caracteriza-lo, concretizando assim o objetivo primordial do trabalho desenvolvido. Espera-se que os resultados apresentados e discutidos possam servir de embasamento na decisão da implantação de projetos de ensino de Robótica.

Keywords

Robotics, pedagogical robotics, learning objects, teaching / learning theories.

1. INTRODUÇÃO

Oferecer aos aprendentes meios facilitadores que os possibilitem desenvolver o raciocínio lógico e inseri-lo no universo multidisciplinar de forma integradora, no qual ele possa desenvolver competências e adquirindo conhecimento, visando uma melhor formação profissional, melhores condições de competitividade e socialização é por primazia o maior desafio da robótica educacional.

Este trabalho é um artigo direcionado a subsidiar, a implantação de projetos de ensino de Robótica, com os conceitos relacionados à Robótica e a Robótica Pedagógica, sua utilização enquanto

objeto de aprendizagem e as teorias ensino-aprendizagem que devem orientar o ensino e a aprendizagem da robótica pedagógica. Diante das considerações surgiu o interesse e a motivação de pesquisa na literatura científica sobre os conceitos prévios e considerações necessários à decisão de implantação da robótica educativa como ferramenta de ensino aprendizagem. Assim, esse estudo tem como objetivo analisar frente à produção científica a robótica educativa, bem como, os conceitos relacionados à sua utilização enquanto objeto de aprendizagem e as teorias ensino-aprendizagem que devem orientar o ensino e a aprendizagem da robótica pedagógica.

Para isso, o presente estudo encontra-se estruturado da seguinte forma: primeiramente é apresentada a metodologia. Na sequência é exibida a fundamentação teórica. A etapa seguinte trata os resultados encontrados na pesquisa, discutindo-os, e por fim a conclusão e referências.

2. METODOLOGIA

O trabalho desenvolvido seguiu as normas de estudo exploratórias, por meio de uma revisão de literatura. Na sequência foram estabelecidos os critérios de inclusão e exclusão, uso de dados e seleção de estudos. Seguiu-se ainda com a extração de informações, organização, análise e discussão, também foi realizada a síntese do conhecimento ou apresentação da revisão. Quando ao levantamento de dados foram sondadas várias literaturas relativas ao assunto em estudo, artigos publicados na *internet*, através do mecanismo de busca padrão no *Google* acadêmico, o que possibilitou que este trabalho tomasse forma para sua fundamentação. A temática robótica educativa serviu como critério de inclusão bibliográfica sendo excluídas as que não a contemplaram. Utilizar-se-ão como critérios de inclusão os: artigos encontrados, quando da busca no *Google* acadêmico, que tenha como tema a robótica pedagógica; artigos nacionais; e artigos nacionais publicados no período entre 2006 e 2016. Os critérios de exclusão foram os seguintes: artigos não vinculados ao tema abordado; artigos que não contenham texto completo; artigos internacionais; os que não estavam contemplados no período de inclusão.

Para a amostra do estudo foram selecionados trinta e um artigos publicados e nacionais. Cruzando-se, no mecanismo de busca, robótica AND robótica pedagógica AND objetos de aprendizagem AND Teorias ensino-aprendizagem. Logo após a leitura dos títulos e usando os critérios de inclusão foram selecionados treze artigos para a composição da amostra. A fase da avaliação dos dados foi elaborada de forma resumida com as informações necessárias para o desenvolvimento deste estudo, com o intuito de verificar contradições e se havia coerência entre os artigos

científicos selecionados para compor a amostra em curso com o objetivo de proceder a discussão dos estudos selecionados.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Robótica

A robótica é um meio de possibilitar o desenvolvimento de projetos tecnológicos e educacionais, envolvendo técnicas de construção e manipulação de robôs e possibilitando o avanço do processo criativo, raciocínio lógico, a interdisciplinaridade em diferentes áreas. Exemplos de atividades são o projeto e criação de robôs, a programação de *softwares*, trabalhos em eletrônica e redes de computadores [9]. A Robótica é definida como a ligação inteligente entre a percepção e a ação. Trabalhar em Robótica significa estudar, projetar e implementar sistemas ou dispositivos que, com a utilização de percepção e de certo grau de “inteligência”, sejam úteis na realização de uma determinada tarefa, pré-definida ou não, que envolva interação física entre o sistema (ou dispositivo) e o meio onde a tarefa está sendo realizada [7].

Conceitos de engenharia, eletrônica, informática, lógica são explorados constantemente [10]. O estudo de robótica envolve o desenvolvimento de protótipos mecânicos e eletrônicos, dispositivos estes controlados por circuitos integrados e algoritmos lógicos computacionais, tendo um *software* como gestor de atividades específicas [9]. A robótica apresenta diversas aplicações para o homem contemporâneo, especialmente na área educacional [2]. A robótica torna-se uma oportunidade de atingir o aprendizado em função do desenvolvimento criativo e motivacional dos estudantes [9]. No contexto educacional, a utilização da robótica pode ampliar significativamente a gama de atividades que pode ser desenvolvidas e promover a integração entre diferentes áreas do conhecimento [7]. Assim como as outras tecnologias a robótica vem sendo utilizada na educação como elemento facilitador no processo educativo [8].

Destacamos, todavia, como limitações da robótica, alguns fatores como a falta de qualificação profissional (robótica pedagógica) para este fim, no Brasil; a falta de diversidade de kits de robótica e os elevados preços de aquisição/qualificação de pessoal; o perigo da superlotação de uma sala de robótica e, por consequência, a ineficácia da aula como ferramenta inovadora do processo de ensino-aprendizagem; a falta de políticas públicas eficazes de incentivo ao uso de novas tecnologias aplicadas à educação, assim como o problema do viés mercadológico que a robótica pedagógica pode ter, causando uma tecnologização da educação [10].

3.2 Robótica Pedagógica

A robótica pedagógica ou robótica educacional (RE) consiste basicamente na aprendizagem por meio da montagem de sistemas constituídos por robôs [10]. A robótica educacional caracteriza-se por um ambiente de trabalho, no qual os alunos têm a oportunidade de montar e programar seu próprio sistema robotizado, controlando-os através de um computador com *softwares* especializados [6].

A RE é um recurso tecnológico que pode ser utilizado como mediação pedagógica, visando promover a obtenção de diversas competências, o que contribui com a socialização entre os estudantes e na aquisição do conhecimento [5]. Tecnologias

informatizadas representam inúmeros processos e atividades sociais. O desenvolvimento de ações para trazer a tecnologia para a escola caracteriza uma forma de avanço no sentido de preparar jovens alunos para o desenvolvimento da ciência e da tecnologia [9].

Com o uso da robótica pedagógica, o aprendiz pode desenvolver a sua capacidade de solucionar problemas, utilizar a lógica de forma eficaz e aprender conceitos ligados à matemática e física. Desta forma se coloca em prática conceitos abordados em sala de aula apenas de maneira teórica e sem conectividade com o mundo real. A RE proporciona um ambiente caracterizado pela tecnologia e criatividade, estimulando o aprendizado de conceitos intuitivos, a exemplo da cinemática em física. Este tipo de ambiente favorece o aprendizado construcionista [12].

A RE exige do aluno a organização de tarefas e pensamentos, desde o planejamento, até a montagem mecânica e a programação da lógica do robô. Com isto, a cada passo do projeto é necessário agregar conhecimentos múltiplos para solucionar problemas, elevando gradualmente complexidade de pensamento e, concomitantemente, o grau de atração dos alunos na resolução do problema [4].

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 [10]. A atividade com a RE é desafiadora e lúdica, no qual o esforço do educando é utilizado na criação de soluções, sejam essas compostas por *hardware* e/ou *software*, visando à resolução de um problema proposto – podendo o mesmo ser real [1].

Deprendemos dos estudos realizados, que a Robótica Pedagógica tem proporcionado uma maneira diferenciada de trabalhar o aprendizado de conceitos, a partir da montagem e controle de dispositivos robóticos, via computador [10]. Como já mencionado anteriormente, entende-se a RE como a construção de um micromundo de possibilidades investigativas [3]. Dessa forma, os estudos da tecnologia associados à teoria, projeto e aplicação de robôs se constituíram na Ciência denominada Robótica e, cujo mercado hoje está em franco desenvolvimento [13].

3.3 Objetos de Aprendizagem

Com a revolução tecnológica os Objetos de Aprendizagem (OA's), principalmente os computacionais, tornaram-se uma importante estratégia pedagógica para atrair a atenção dos alunos [4]. A Robótica como disciplina técnica tem aparecido de forma muito frequente nos currículos escolares. Seus defensores afirmam que a utilização desta disciplina na escola desenvolve nos alunos habilidades e características eficientes para a solução de problemas em equipe e o interesse pela Ciência [7].

A utilização de tecnologias na educação tem sido uma prática constante em escolas privadas e públicas. Os gestores públicos estão investindo na aquisição de tecnologias para que sejam utilizadas como elementos mediadores no processo de ensino-aprendizagem. Dentre as tecnologias utilizadas na educação, à robótica tem se tornado frequente nas escolas públicas e privadas

[8].

A *internet*, por exemplo, é uma alternativa por meio da qual o estudante pode ampliar os saberes pela busca através de *links* diretos na pesquisa de vídeos, imagens e textos que proporcionem uma compreensão mais precisa de determinado conhecimento [5].

Pode-se afirmar então que, a utilização dos OA's estimula a criatividade e a imaginação. Além disso, os OA's favorecem o dinamismo das aulas e a assimilação dos conhecimentos por parte dos alunos de forma lúdica e muitas vezes imperceptível, assim como ocorre durante o brincar [4]. Atualmente existem vários recursos tecnológicos que podemos utilizar com a finalidade educativa. Por isso, os educadores precisam observar as alternativas pertinentes no que concerne ao seu uso na sala de aula. Dentre as tecnologias existentes, podemos citar a RE como um instrumento que facilita a prática dos docentes, quando utiliza esse recurso como mediação pedagógica no processo de ensino e aprendizagem [5].

3.4 Teorias ensino-aprendizagem

O processo de ensino ou aprendizagem apresenta diferentes enfoques que podem incorporar características, de um ou mais, dos paradigmas a seguir: instrucionismo, construtivismo e construcionismo [12].

Instrucionismo - O paradigma instrucionista, em sua forma mais ortodoxa (*behaviorismo*), baseia-se na teoria psicológica de Skinner. Segundo Skinner, um conhecimento pronto, hierarquizado e compartimentalizado é transferido do professor ao aprendiz, que funciona como um repositório de informações [12].

Construtivismo - No ensino, o construtivismo é usualmente visto como uma forma de buscar um maior interesse dos alunos pelo assunto tratado. Pode-se concluir que o construtivismo suscita no aluno o espírito de pesquisa [12]. O construtivismo opõe-se ao paradigma instrucionista. Segundo a teoria construtivista de Piaget, a criança possui um mecanismo de aprendizagem próprio, ou seja, uma estrutura cognitiva individual, antes de ir para a escola. Para Piaget, a criança desenvolve sua capacidade intelectual interagindo com objetos do ambiente, sem ensino explícito, baseada na exploração ativa, onde constrói o conhecimento a partir de um conjunto de problemas motivadores e realistas [12].

Construcionismo - O construcionismo proposto por Seymour Papert (Papert 1986) é ao mesmo tempo uma teoria de aprendizagem baseada nos princípios de Jean Piaget (conhecimento é adquirido à medida que se pensa e age sobre o objeto maturação, experiência, transmissão social e equilíbrio) e uma estratégia de trabalho onde cada um se torna responsável por sua aprendizagem à medida que experimenta e constrói algo [12].

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente estudo analisou-se (13) treze artigos que atenderam aos critérios de inclusão previamente estabelecidos de modo que os mesmos trazem em seu conteúdo a temática robótica educativa. Abaixo se apresenta a caracterização geral dos artigos assim como as categorias estabelecidas de acordo com o objetivo geral do estudo.

4.1 Caracterização

No presente estudo analisou-se (13) treze artigos que atenderam aos critérios de inclusão previamente estabelecidos de modo que os mesmos trazem em seu conteúdo a temática robótica educativa. Abaixo se apresenta a caracterização geral dos artigos assim como as categorias estabelecidas de acordo com o objetivo geral do estudo. No quadro 1 tem-se apresentado a distribuição considerando a titulação, autor, ano de publicação, periódico, origem, tipo de estudo e contexto, visto que o mesmo corresponde a amostra do estudo após busca na base de dados e avaliação de acordo com os critérios de exclusão e inclusão, seguindo com as especificações detalhadas.

QUADRO 1 – Características dos estudos incluídos na amostra da revisão de literatura, Google acadêmico entre 2006 e 2016.

TÍTULO	TIPO DE ESTUDO	CONTEXTO
Uso do Hardware Livre Arduino em Ambientes de Ensino-aprendizagem.	Minicurso	Jornada de atualização
Minicurso: Introdução a Robótica Educacional.	Minicurso	Reunião anual da SBPC
Rede de aprendizagem em robótica: uma perspectiva educativa de trabalho com jovens.	Observacional; Registro de dados e informações.	Escola pública estadual na cidade de Uberlândia/MG.
O uso da robótica educacional para o ensino de algoritmos.	Observacional e documental.	Curso Técnico em Informática do IFBA na cidade de Valença/Ba.
Robótica Educacional na Sala de Aula: Relato de uma realidade.	Observacional	Escola pública municipal na cidade de João Pessoa/Pb
Utilização da teoria de vygotsky em robótica educativa.	Observacional	Escola pública municipal na cidade de Natal/RN.
A robótica móvel como instrumento de apoio à aprendizagem de computação	Caso de estudo	IFES
Utilização da robótica na educação: uma realidade no município de solânea - PB	Exploratório e descritivo	Escola pública estadual na cidade de Solânea/Pb.
Robótica: uma ferramenta pedagógica no campo da computação.	Exploratório e descritivo	Curso Técnico em Informática (IPES) na cidade de Telêmaco Borba/PR.
Robótica na escola: ferramenta pedagógica inovadora.	Estudo de caso observacional	Segunda fase do ensino fundamental de uma escola particular na cidade de Goiânia/GO.
Robótica pedagógica no incentivo de crianças e jovens.	Observacional	Escola pública estadual na cidade de Uberlândia/MG.
Avaliando diferentes possibilidades de uso da robótica na educação.	Caso de estudo	Universidade Pública Estadual no Estado de São Paulo.
Robótica móvel: um ambiente pedagógico no processo de ensino-aprendizagem nos cursos de engenharia.	Estudo de caso	Cursos de Engenharia da Região Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul.

FONTE: Dados empíricos da pesquisa, 2017. João Pessoa, Paraíba, Brasil.

4.2 Categorização

Nesta revisão podemos levantar como categoria principal a utilização dos termos educacional, educativa e pedagógica, quando os autores descrevem a robótica.

4.2.1 Categoria principal – Robótica educacional, educativa ou pedagógica?

Assim levantamos três subcategorias, nas quais os autores enquadram seus trabalhos:

4.2.1.1 Robótica Educacional: AZEVEDO, Samuel; AGLAÉ, Akynara; PITTA, Renata (2010); CAMBRUZZI, Eduardo; DE SOUZA, Rosemberg Mendes (2014); DA SILVA, Jéssica Ferreira Souza; MOITA, Filomena Maria Gonçalves da Silva Cordeiro (2015);

4.2.1.2 Robótica Educativa: DE SILVA, A. F; et al.; BARBOSA, Fernando da Costa; Others (2016)

4.2.1.3 Robótica Pedagógica: KLOC, A. E.; KOSCIANSKI, A.; PILATTI, L. A. (2009); MIRANDA, J. R.; SUANNO, M. V. R. (2009); MORAIS, A. S. et al. (2014)

Este estudo obteve, além da categoria principal, três subcategorias distribuídas e analisadas de acordo com os autores envolvidos no estudo.

4.2.2 Subcategoria 1 – Robótica educativa como objeto de ensino e aprendizagem.

QUADRO 2 – Robótica educativa como objeto de ensino e aprendizagem.

ANO	AUTOR	Robótica educativa como objeto de ensino e aprendizagem.
2013	ALVES, Rafael Machado; DA SILVA, Armando Luiz Costa; PINTO, Marcos de Castro; SAMPAIO, Fábio Ferrentini; ELIA, Marcos da Fonseca.	“A atividade com robótica educacional é desafiadora e lúdica, onde o esforço do educando é utilizado na criação de soluções, sejam essas compostas por hardware e/ou software, visando à resolução de um problema proposto – podendo o mesmo ser real”.
2010	AZEVEDO, Samuel; AGLAÉ, Akynara.; PITTA, Renata.	“Apresentamos a robótica educacional como mais uma possibilidade tecnológica para ser utilizada em sala de aula de forma a auxiliar o professor em sua prática pedagógica”.
2016	BARBOSA, Fernando da Costa; Others.	“Pensando em uma ótica complementar, podemos dizer então que a Educacional é mais ampla no sentido de poder incorporar aspectos pedagógicos no processo de ensino aprendizagem, mas uma ação também pode ocorrer em qualquer espaço envolvendo múltiplos agentes e criar condições ao desenvolvimento humano e sua formação”.
2014	CAMBRUZZI, Eduardo; DE SOUZA, Rosemberg Mendes.	“Pode-se afirmar então que, a utilização dos objetos de aprendizagem estimula a criatividade e a imaginação. Além disso, os OA’s favorecem o dinamismo das aulas e a assimilação dos conhecimentos por parte dos alunos de forma lúdica e muitas vezes imperceptível, assim como ocorre durante o brincar.”
2009	KLOC, A. E.; KOSCIANSKI, A.; PILATTI, L. A.	“A robótica é um meio de possibilitar o desenvolvimento de projetos tecnológicos e educacionais, envolvendo técnicas de construção e manipulação de robôs e possibilitando o avanço do processo criativo,

		raciocínio lógico, a interdisciplinaridade em diferentes áreas. Exemplos de atividades são o projeto e criação de robôs, a programação de softwares, trabalhos em eletrônica e redes de computadores”.
2009	MIRANDA, J. R.; SUANNO, M. V. R.	“Após a observação, análise do grupo focal com os alunos e a entrevista com o professor de robótica, constatamos que a robótica pedagógica pode ser uma ferramenta inovadora e dinamizadora do processo de ensino-aprendizagem em uma instituição de ensino”.
		“As políticas públicas de implementação de laboratórios de robótica e capacitação de professores ainda dão seus primeiros passos no Brasil. O que se vê ainda são iniciativas isoladas de municípios, estados e instituições de ensino particular”.
2014	MORAIS, A. S. et al.	“O emprego da robótica pedagógica em projetos que envolvem crianças e jovens vem demonstrando grande sucesso, pois ela se tornou uma ferramenta de desenvolvimento de atividades que envolvem planejamento, criação e solução de problemas que interagem diversas áreas de conhecimento”.
		Objetivando a consolidação integral da educação, são cada vez mais comuns pesquisas que apontam a robótica pedagógica como sendo a solução para o problema da inclusão digital e multidisciplinaridade, porém isto não faz parte do cotidiano da maioria das escolas brasileiras, explicada pela dificuldade na aquisição de equipamentos.

FONTE: Dados empíricos da pesquisa, 2017. João Pessoa, Paraíba, Brasil.

4.2.3 Subcategoria 2 – Principais teorias de ensino-aprendizagem adotadas no ensino de robótica.

QUADRO 3 - Principais teorias de ensino-aprendizagem adotadas no ensino de robótica.

ANO	AUTOR	Principais teorias de ensino-aprendizagem adotadas no ensino de robótica.
2013	ALVES, Rafael Machado; DA SILVA, Armando Luiz Costa; PINTO, Marcos de Castro; SAMPAIO, Fábio Ferrentini; ELIA, Marcos da Fonseca.	“No entendimento do Grupo GINAPE, o uso da Robótica em ambientes de ensino-aprendizagem compõe uma tecnologia educacional potencializadora, sob o ponto de vista dos referenciais teóricos construtivistas de Piaget, Vygotsky e Papert”.
2010	AZEVEDO, Samuel.; AGLAÉ, Akynara.; PITTA, Renata.	“Contudo, nas décadas seguintes, com o aparecimento e expansão de novas possibilidades de uso da informática e internet, o termo passa a abarcar uma ideia com tom construcionista, em que o letramento além de inserir a visão instrucionista, ou seja, o aprendizado da técnica, traduzidas na apreensão de operações básicas, agrega o valor construtivo, no sentido de utilizar o computador e as demais mídias para tomar consciência da realidade contemporânea e transformá-la, no sentido da melhoria da qualidade de vida

		humana”.
2015	DA SILVA, Jéssica Ferreira Souza; MOITA, Filomena Maria Gonçalves da Silva Cordeiro.	“A efetivação dessa prática contribui para uma aprendizagem com abordagem construcionista, na qual o aluno é motivado a buscar o conhecimento com autonomia, através da investigação dos saberes que direcionam os resultados esperados das ações pedagógicas solicitadas pelos professores...”
2009	KLOC, A. E.; KOSCIANSKI, A.; PILATTI, L. A.	“A aplicação de robótica na escola possui raízes em duas teorias de ensino-aprendizagem: o construtivismo, cujo principal proponente é Jean Piaget; e o construcionismo, sugerido por Papert no esteio do trabalho de Piaget”.
2010	MORELATO, L. DE A. et al.	<p>“A meta é avaliar se, quando os alunos têm a possibilidade de construir dispositivos que possam ser usados em aplicações propostas e desenvolvidas por eles próprios, o construtivismo é realmente eficaz na promoção do aprendizado”.</p> <p>“A Robótica educacional proporciona um ambiente caracterizado pela tecnologia e criatividade, estimulando o aprendizado de conceitos intuitivos, a exemplo da cinemática em física. Este tipo de ambiente favorece o aprendizado construcionista”.</p> <p>“O ambiente Logo, composto originalmente por uma linguagem de programação, foi desenvolvido como um ambiente onde o aprendiz controla os movimentos de um objeto no chão ou um ícone na tela (a tartaruga). A construção deste ambiente foi profundamente influenciada por conceitos e metodologias de IA (Inteligência Artificial) e pelo construtivismo de Piaget”.</p>

FONTE: Dados empíricos da pesquisa, 2017. João Pessoa, Paraíba, Brasil.

4.2.4 Subcategoria 3 – Vantagens e desvantagens da utilização da robótica educativa.

São claras as vantagens da utilização robótica educativa. A seguir apresentamos, segundo os autores analisados, o que se apresenta como vantagem da utilização da robótica educativa:

QUADRO 4 - Vantagens e desvantagens da utilização da robótica educativa.

VANTAGEM	AUTOR
Oferece estímulo ao pensamento investigativo e ao raciocínio-lógico do aluno.	AZEVEDO, Samuel.; AGLAÉ, Akynara.; PITTA, Renata, 2010.
Facilitadora na implantação de ações pedagógicas.	DA SILVA, Jéssica Ferreira Souza; MOITA, Filomena Maria Gonçalves da Silva Cordeiro, 2015
Age como instrumento que promove socialização e autonomia no aprendizado.	CAMBRUZZI, Eduardo; DE SOUZA, Rosemberg Mendes, 2014.
Facilitadora na implantação de ações pedagógicas.	DA SILVA, Jéssica Ferreira Souza; MOITA, Filomena Maria Gonçalves da Silva Cordeiro, 2015.

Apresenta-se como ferramenta interdisciplinar, favorecer o inter-relacionamento entre disciplinas como a matemática, artes, física, ciências, dentre outras.

DE SILVA, Alzira Ferreira; AGAÉ, Akynara; GONÇALVES, Liuz Marcos G.; GUERREIRO, Ana Maria G.; PITTA, Renata; ARANIBAR, Dennis Barrios, 2008

Por meio de sua implantação é possível identificar melhoria na aprendizagem de alunos.

FABRÍCIO, Plabo Ramon de A. Monteiro; NETO, Oswaldo Evaristo da Costa; DE SOUSA, Ernando Luiz, 2014

Avanço ao introduzi-la no ambiente escolar.

KLOC, Antonio Eduardo; KOSCIANSKI, André; PILATTI, Luiz Alberto, 2009.

Agente inovador da prática de trabalho em grupo.

MIRANDA, Juliano Rodrigues; SUANNO, Marilza Vanessa Rosa, 2009.

Estimulam o pensamento crítico e a habilidade de resolver problemas

MORAIS, A. S. et al., 2014.

Instrumento facilitador no processo de aprendizagem do aluno.

MORELATO, L. DE A. et al., 2010.

Agregam valor aos indicadores de desempenho e qualidade de ensino, diante da tendência em que aulas práticas são priorizadas.

SAUSEN, A. et al., 2014.

FONTE: Dados empíricos da pesquisa, 2017. João Pessoa, Paraíba, Brasil.

A análise dos estudos, no que se refere ao levantamento das desvantagens da utilização da robótica educativa, é mostrada no quadro 5, e tangem ao caráter tecnicista, demanda de tempo e custo.

QUADRO 5 - Vantagens e desvantagens da utilização da robótica educativa.

ANO	AUTOR	Desvantagens
2009	MIRANDA, Juliano Rodrigues; SUANNO, Marilza Vanessa Rosa.	<p>“Consideramos oportuno salientar que, mesmo sendo um instrumento dinâmico, a robótica pedagógica, assim como qualquer outra tecnologia aplicada à educação, deve ser utilizada com critério e planejamento para que não ocorra um ensino tecnicista desprovido de elementos facilitadores da autonomia e da aprendizagem significativa”.</p> <p>“Salientamos também que as aulas de robótica demandam mais tempo para serem realizadas. Os horários de aula adotados nas escolas convencionais não estão adaptados para encontros de robótica que podem chegar a duas horas”.</p>
2010	MORELATO, L. DE A. et al.	Os kits de robótica da Lego são muito conhecidos e amplamente divulgados. São um excelente material de suporte ao aprendizado, mas tem um custo elevado.

FONTE: Dados empíricos da pesquisa, 2017. João Pessoa, Paraíba, Brasil.

CONCLUSÃO

O desenvolvimento do presente trabalho possibilitou um estudo pormenorizado, frente a produção científica, da robótica educativa, bem como, dos conceitos relacionados a sua utilização enquanto objeto de aprendizagem e as teorias ensino/aprendizagem que devem orientar o ensino e a

aprendizagem da robótica pedagógica. Além disso, permitiu uma pesquisa de cunho exploratório dessa literatura, que visa subsidiar a decisão de implantação da robótica educativa como ferramenta de ensino aprendizagem.

De um modo geral, os artigos analisados, quando caracterizados apresentaram como contexto, quanto ao ambiente no qual foram desenvolvidos, a sala de aula. O tipo de estudo predominante são o observacional e o estudo de caso. Quando categorizados os artigos possibilitaram a concretização de uma categoria principal relacionada a utilização dos termos educacional, educativa e pedagógica no momento em que os autores descrevem a robótica. Além da categoria principal foram levantadas outras três subcategorias, analisadas de acordo com os autores envolvidos no estudo. Na primeira foram extraídos aspectos importantes da utilização da robótica como objeto de ensino e aprendizagem, tais como: ludicidade, possibilidade da utilização da tecnologia em sala de aula como ferramenta inovadora, facilitadora no processo de criação de condições ao desenvolvimento humano e sua formação, estimula a criatividade, propicia a inclusão digital, possibilita a multidisciplinaridade. Na subcategoria seguinte analisou-se as principais teorias de ensino/aprendizagem adotadas no ensino da robótica, ficando evidente que a robótica possibilita práticas instrucionista, construtivistas e construcionistas. Por fim, na terceira subcategoria foram analisadas as vantagens e desvantagens da utilização da robótica. São vantagens da utilização da robótica educativa o estímulo ao pensamento investigativo e ao raciocínio lógico, seu potencial interdisciplinar, seu potencial inovador, aspectos de promotores de socialização, possibilidade de agregar valor ao ambiente educacional na forma de desempenho e qualidade. Finalizando, constatou-se que suas desvantagens tangem, de forma geral, ao caráter tecnicista, demanda de tempo e custo.

Dada à importância do assunto, torna-se necessário o desenvolvimento de pesquisas que possam analisar e avaliar a implantação de forma padronização da utilização dos termos educacional, educativa e pedagógica no momento em que os autores descrevem a robótica como objeto de aprendizagem. Outro aspecto importante, o qual denota um ponto de vulnerabilidade quando da decisão de implantação da robótica como ferramenta de ensino aprendizagem, trata-se dos custos dos kits. Como forma de sanar tal dificuldade sugerimos a adoção de estudos que possibilitem o reforço do processo de construção de uma robótica educacional alternativa.

REFERÊNCIAS

- [1] Alves, R. M.; Da Silva, A. L. C.; Pinto, M. de C.; Sampaio Fábio F.; Elia, M. da F. **Uso do hardware livre arduino em ambientes de ensino-aprendizagem.** Jornada de atualização em informática na educação, v.1, n.1, p. 162-187, 4 fev. 2013.
- [2] Azevedo, S.; Aguiar, A.; Pitta, R. **Minicurso: introdução a robótica educacional.** 62ª Reunião Anual da SBPC. Disponível em: < <http://www.sbpnet.org.br/livro/62ra/minicursos/MC%20Samuel%20Azevedo.pdf>, 2010. Acesso em: 20 dez. 2016.
- [3] Barbosa, F. Ca; OTHERS. **Rede de aprendizagem em robótica: uma perspectiva educativa de trabalho com jovens,** 2016. Disponível em: < <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/17564>>. Acesso em: 20 dez. 2016.
- [4] Cambruzzi, E.; de Souza, R. M. **O uso da robótica educacional para o ensino de algoritmos.** Anais do V Encontro Anual de Tecnologia da Informação, 2014. Disponível em: < <http://www.eati.info/eati/2014/assets/anais/artigo4.pdf>>. Acesso em: 4 jan. 2017.
- [5] Da Silva, J. F. S.; Moita, F. M. G. S. C. **Robótica educacional na sala de aula: relato de uma realidade,** 2015. Disponível em: <<http://www.coipesu.com.br/upload/trabalhos/2015/12/robotica-educacional-na-sala-de-aula-relato-de-uma-realidade.pdf>>. Acesso em: 4 jan. 2017.
- [6] De Silva, A. F. et al. **Utilização da teoria de vygotsky em robótica educativa, em** ‘. IX Congresso Iberoamericano de Informática Educativa RIBIE, 2008. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/niee/eventos/RIBIE/2008/pdf/utlizacion_teor ia_vygotkski_robotica.pdf>. Acesso em: 4 jan. 2017.
- [7] De Souza Pio, J. L.; De Castro, T. H. C.; De Castro Junior, A. N. **A robótica móvel como instrumento de apoio à aprendizagem de computação.** Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. Anais, 2006. Disponível em: <<http://br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/510>>. Acesso em: 20 dez. 2016.
- [8] Fabricio, M.; NETO, C.; De Sousa, E. L. **Utilização da robótica na educação: uma realidade no município de solânea – PB,** 2014. Disponível em: < http://www.tise.cl/volumen10/TISE2014/tise2014_submissi on_300.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2016.
- [9] Kloc, A. E.; Koscianski, A.; Pilatti, L. A. **Robótica: uma ferramenta pedagógica no campo da computação.** I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná–UTFPR. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia–PPGECT, 2009.
- [10] Miranda, J. R.; Suanno, M. V. R. **Robótica na escola: ferramenta pedagógica inovadora.** III Workshop de Robótica Educacional–Simpósio Brasileiro de Robótica. Anais...2012 Disponível em: <<http://www.natalnet.br/lars/wre2012/pdf/106596.pdf>>. Acesso em: 20 dez. 2016.
- [11] Moraes, A. S. et al. **Robótica pedagógica no incentivo de crianças e jovens,** 2014. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/305318233_ROBOTICA_PEDAGOGICA_NO_INCENTIVO_DE_CRIANCAS_E_JOVENS_EDUCATIONAL_ROBOTICS_IN_EN COURAGING_CHILDREN_AND_YOUTH>. Acesso em : 20 dez. 2016.
- [12] Morelato, L. DE A. et al. **Avaliando diferentes possibilidades de uso da robótica na educação.** Revista de Ensino de Ciências e Matemática, v. 1, n. 2, p. 80–96, 2011.
- [13] Sausen, A.; Keickow, F.; Reibold, M. M. P.; Campos, M. de; Sausen, P. R. **Robótica móvel: um ambiente pedagógico no processo de ensino-aprendizagem nos cursos de engenharia.** Vivências. Vol. 10, N.19: p.146-154, Outubro/2014.