



## **ROBÓTICA EDUCACIONAL E O INCENTIVO PARA INICIAÇÃO CIENTÍFICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA - IC**

FABIANA DE OLIVEIRA ANDRADE

EDENILSA BISPO SANTANA CAVALCANTE

MARIA AUXILIADORA DE SOUSA

EIXO: 11. EDUCAÇÃO, SOCIEDADE E PRÁTICAS EDUCATIVAS

### **RESUMO**

O presente artigo visa discorrer sobre a utilização da Robótica Educacional e a sua contribuição ao incentivo e a valorização da formação científica na Educação Básica. Trata-se de um estudo exploratório de natureza qualitativa do tipo bibliográfico. Em sua maioria, as pesquisas e produções científicas que abordam o objeto de estudo “Robótica Educacional” sob o foco da formação de professores e a inserção da ferramenta tecnológica na prática docente, porém, entende-se como necessário compreender as nuances desta ferramenta, indo além da sua introdução no currículo e modelagem, mas o a inserção de práticas que possibilitam o exercício de instrumentos de construção do conhecimento. Desse modo, despertar para o sentido amplo da ferramenta, em destaque, sua metodologia construcionista permitindo ultrapassar das abordagens teóricas disponíveis na Educação Básica.

Palavras-chave: Robótica Educacional, Construcionismo, Iniciação Científica – IC.

### **ABSTRACT**

This article aims to discuss the use of Educational Robotics and its contribution to the promotion and appreciation of scientific training in Basic Education. This is an exploratory qualitative study of bibliographical. Most of the research and scientific productions that discuss the "Educational Robotics" object of study under the focus of teacher training and the insertion of the technological tool in teaching practice, however, it is understood as necessary to understand the nuances of this tool, going apart from its introduction into the curriculum and modeling, but the the inclusion of practices that enable the exercise of knowledge construction tools. Thereby awakening to the broad sense of the tool highlighted, their constructionist methodology allowing exceed the disponíveis theoretical approaches in basic education.

Keywords: Educational Robotics, constructionism, Scientific Initiation - IC.

### **INTRODUÇÃO**

A sociedade atual, denominada “sociedade do conhecimento”, busca a cada dia executar suas ações com eficiência e precisão. Sendo assim, têm utilizado destes mecanismos para projetar componentes tecnológicos que possam realizar tarefas tidas como inexecutáveis, tanto por dispor de ambientes arriscados ou impossíveis para a presença humana, a exemplo de procedimentos cirúrgicos que exigem uma ação minuciosa, como também, atividades em locais de impossível acesso humano, como uma ação no espaço ou em área subterrânea. Nesse sentido, nota-se a projeção de

dispositivos robóticos em maior proporção de uso, seja na área médica, industrial, educacional ou entretenimento.

Nesse contexto, a ferramenta tecnológica é compreendida como um artefato cognitivo e que os alunos a utilizam para explorar e expressar suas próprias ideias, ou “um objeto-para-pensar-com”, nas palavras de Papert (1986). Consequentemente, o uso da ferramenta leva o aluno ir além da simples observação das formas de solução e modelagem, disponibilizando uma aprendizagem significativa e científica.

Além da introdução de alguns avanços e ferramentas tecnológicas no ambiente educacional, especificamente na Educação Básica, é necessário desenvolver e estimular os alunos a se tornarem profissionais da ciência e tecnologia, pois, somente assim será possível amplificar os avanços científicos e tecnológicos em benefício da sociedade. Esta ação deve-se iniciar em seus primeiros anos, através de práticas que estimulem à busca para produção de conhecimentos e ações científicas.

Desse modo, assim como há uma mudança no processo de aprendizagem através do uso desta ferramenta, nota-se também a mudança na função docente, atuando como mediador/facilitador. Organizando um espaço de aprendizagem multifuncional e reprogramável, contribuindo de forma significativa para a construção do conhecimento, utilizando-se da imaginação, conhecimento e criatividade dos alunos. De acordo com Schneider (2002), em tempos marcados pela informação e pelo conhecimento tecnológico, o professor deve ser aquele que além da competência, da habilidade interpessoal e do equilíbrio emocional, tem que ter a consciência de que mais importante que o desenvolvimento cognitivo é o desenvolvimento humano.

No que se refere, a produção científica relacionada ao tema em questão *estado da arte*, é notório o crescimento de produção científica nesta área nos últimos cinco anos. Assim destaca-se: Robótica Educacional: Socializando e produzindo conhecimentos matemáticos, de Mariza Costa Moraes (2010); Aplicação de Arquitetura Pedagógica em Curso de Robótica Educacional com Hardware Livre, de Marcos de Castro Pinto (2011); Robótica educacional e resolução de problemas: uma abordagem microgenética da construção do conhecimento, de Cristiane Pelisoli Cabral (2011); TOPOBO: Aspectos motivacionais do uso da Robótica com crianças, de Mateus Madail Santin, João Alberto da Silva e Silvia Silva da Costa Botelho (2012); Formação de Professores em Robótica Educacional com Hardware Livre Arduino no Contexto Um Computador por Aluno, de Marcos de Castro Pinto, Marcos da Fonseca Elia e Fábio Ferrentini Sampaio (2012); S-Educ – Um simulador de Ambiente de Robótica Educacional em Plataforma Virtual, de Carla da Costa Fernandes (2013); Robótica pedagógica livre: uma alternativa metodológica para a emancipação sociodigital e a democratização do conhecimento (2014).

Analisando as produções científicas evidenciadas, percebe-se que os objetos de investigação contemplam a ação prática, os avanços na área e os processos necessários no fazer pedagógico (ensinar e aprender). Entende-se a Robótica Educacional, como um objeto que requer uma pesquisa e reflexão ampla, tratando-se de uma ferramenta tecnológica estratégica e abrangente, capaz de inserir no ambiente escolar, ações práticas para o ensino dos conteúdos científicos associados ao cotidiano, dispondo ao aluno uma formação holística, através de um ambiente de iniciação tecnológica. Em função disso, torna-se importante compreendê-la.

O presente artigo discorrer sobre a inserção da Robótica Educacional no segmento da Educação Básica, como ação pedagógica para o incentivo do saber científico, através da Iniciação Científica, considerada uma estratégia importante para o segmento por permitir a professores e alunos reconstruírem a realidade observada.

Em sua metodologia o referido artigo, trata de um estudo exploratório de natureza qualitativa do tipo bibliográfico. Partindo de tais premissas: Afinal o que é Robótica Educacional? Qual a perspectiva metodológica desenvolvida durante as aulas? De que forma a Robótica Educacional pode incentivar os estudantes a desenvolver práticas científicas?

Para o levantamento das fontes bibliográficas, as bases de dados utilizadas foram o Portal CBIE; CAPES; TESES; Bibliotecas virtuais e livros relacionados à temática deste estudo de acordo com princípios da análise de conteúdo qualitativa. As categorias de busca utilizadas foram: Robótica Educacional e Iniciação Científica.

## 1 DECIFRANDO A ROBÓTICA EDUCACIONAL

Historicamente o termo “Robótica”, surgiu pela primeira vez através do cientista e escritor americano, Isaac Asimov, ao publicar em 1942 “Runaround”, uma história baseada em uma provável condição que os robôs possuísem inteligência.

Com isso Asimov, elaborou três leis denominadas “Leis da Robótica”. Mais tarde, acrescentou uma quarta, a “Lei Zero”:

1ª Lei: Um robô não pode ferir um ser humano ou, por omissão, permitir que um ser humano sofra algum mal.

2ª Lei: Um robô deve obedecer às ordens que lhe sejam dadas por seres humanos, exceto nos casos em que tais ordens entrem em conflito com a Primeira Lei.

3ª Lei: Um robô deve proteger sua própria existência desde que tal proteção não entre em conflito com a Primeira e/ou a Segunda Lei.

Lei Zero: Um robô não pode causar mal a humanidade nem permitir que ela própria o faça. (ASIMOV, 1969)

Do ponto de vista industrial a Robótica, é o conjunto de conceitos básicos de mecânica, cinemática, automação, hidráulica, informática, inteligência artificial envolvidos no funcionamento de um robô (Usategui e Leon 1986). A sua inserção na indústria, possibilitou grandes avanços nos meios de produção.

No entanto, a Robótica vem rompendo os limites das fábricas, sendo introduzida consideravelmente nas instituições educacionais. Com isso, denominada Robótica Educacional, caracteriza-se como uma ferramenta tecnológica multidisciplinar, envolvendo disciplinas das áreas de engenharia mecânica, engenharia elétrica, inteligência artificial, entre outras. Disponibilizando através do desenvolvimento das atividades e do conhecimento científico, a integração de técnicas e algoritmos para a criação de robôs. Vinculada a outras estratégias pedagógicas para inclusão das novas tecnologias no âmbito educacional, a ferramenta oferece aos professores e alunos, experiências similares as que terão na vida real, a partir de problematizações, requerendo dos alunos ação intensa em sua resolução.

Ainda em definição a Robótica Educacional, utiliza-se de BESAFE (2003) definindo-a como “Uma ferramenta que permite ao professor demonstrar na prática muitos dos conceitos teóricos, às vezes de difícil compreensão, motivando os alunos, que a todo o momento é desafiado a observar, abstrair e inventar.”.

Na Educação Básica, as ações desenvolvidas através das aulas de Robótica Educacional, apresentam saberes entrelaçados de forma transdisciplinar. Apesar das atividades e ações direcionar para práticas nas disciplinas de matemática, física e ciências, há uma difusão com as demais disciplinas exigindo dos professores e alunos um olhar amplo quanto a sua prática.

A função do professor, durante a sua prática com a Robótica Educacional é de mediador. De acordo com Schneider (2002), em tempos marcados pela informação e pelo conhecimento tecnológico, o professor deve ser aquele que além da competência, da habilidade interpessoal e do equilíbrio emocional, tem que ter a consciência de que mais importante que o desenvolvimento cognitivo é o desenvolvimento humano.

## **2 O CONSTRUCIONISMO - METODOLOGIA APLICADA À ROBÓTICA EDUCACIONAL**

O Construcionismo foi delineado a mais de 40 anos atrás, por Seymour Papert, matemático, considerado um dos pioneiros no campo da inteligência artificial e reconhecido internacionalmente como um dos principais pensadores sobre as formas pelas quais a tecnologia pode modificar a aprendizagem. Tornou-se integrante de grupo de pesquisas na área de matemática em Cambridge University (1954-1958). Trabalhou com Jean Piaget na University of Geneva (1958-1963). Integrante do MIT – Massachusetts Institute of Technology, Papert afiliou-se ao grupo de Marvin Minsky, e fundou o Laboratório de Inteligência Artificial do MIT, em seguida o Media Lab – MIT, criando posteriormente a Linguagem Logo de programação, combinada aos brinquedos LEGO de construção, por seus colaboradores, sendo analisados seus resultados no decorrer deste artigo.

Suas pesquisas com Piaget tinham como principal função considerar o uso da matemática no serviço para entender como as crianças aprendiam e pensavam. Após observar um grupo de alunos em participação a uma aula de Artes, onde os alunos esculpiam em sabonetes imagens baseadas em suas fantasias. Papert desejou que o comportamento dos alunos durante aquele momento fosse apresentado durante suas aulas de matemática, e assim iniciou suas pesquisas. Em sua concepção o Construcionismo seria uma extensão do Construtivismo, pois os esquemas e as estruturas cognitivas seriam construídos de acordo com suas vivências. Propondo a ideia de que os seres humanos aprendem melhor quando são envolvidos no planejamento e construção dos objetos, considerando-os significativos e partilhando-os em comunidade.

A abordagem construcionista difere do construtivismo, no que refere à valorização do papel das construções físicas como suporte das construções intelectuais. Desse modo, o processo de construção externo do objeto é em paralelo com a construção do conhecimento interior, resultando em uma metodologia “aprender fazendo.” Para Papert, o resultado (produto), pode ser exibido e visto, internalizado, discutido, examinado, avaliado, admirado e analisado, permitindo examinar a ideia da construção mental.

Vale ressaltar, que o Construcionismo não se trata apenas de uma abordagem com foco no aprendizado das crianças. Aplica-se ao aprendizado dos adultos, de modo a tornar as ideias formais abstratas, bem como, as relações mais concretas, mais visuais, mais tangíveis, mais manipuláveis e, conseqüentemente, mais prontamente compreensíveis. Assim ratificadas, com as palavras de Papert (1994) “Uma aprendizagem melhor não virá se encontrarmos melhores formas de o professor ensinar, mas se dermos aos alunos melhores oportunidades de construir”.

Nesse contexto, a ferramenta tecnológica é compreendida como um artefato cognitivo em que os alunos utilizam para explorar e expressar suas próprias ideias, ou “um objeto-para-pensar-com”, nas palavras de Seymour Papert (1986). Conseqüentemente, o uso da ferramenta leva o aluno a ir, além da simples observação das formas de solução, a uma aprendizagem significativa e construcionista. Partindo da construção de objetos, programação e reconstrução contínua dos esquemas de ação, através da resolução de problemas da realidade em estudo.

### **3 ROBÓTICA EDUCACIONAL E INICIAÇÃO CIENTÍFICA- IC: PASSOS INICIAIS AO SABER CIENTÍFICO**

Diante dos avanços e mudanças, a sociedade tem formatado um novo perfil de cidadão para atendê-la, ficando a cargo das instituições escolares a execução de ações que auxilie no desenvolvimento de alunos para uma formação holística. De acordo com a LDBEN – Lei de Diretrizes e Bases Nacionais (1996) e a matriz de referência do ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio, o aluno concluinte da Educação Básica deve estar preparado para exercer ativa e solidariamente a sua cidadania, dar prosseguimento a seus estudos em diferentes níveis e atuar no mundo do trabalho, demonstrando capacidade de:

Dominar basicamente a norma culta da língua portuguesa e usar as diferentes linguagens para se expressar e comunicar;

Construir e aplicar conceitos das diferentes áreas do conhecimento de modo a investigar e compreender a realidade;

Selecionar, organizar, relacionar e interpretar dados e informações, trabalhando-os contextualizadamente para enfrentar situações-problema e tomar decisões;

Organizar informações e conhecimentos disponíveis de forma a argumentar consistentemente;

Recorrer a conhecimentos desenvolvidos para elaborar propostas de intervenção solidária na realidade. LDBEN (1996) e ENEM.

Desse modo, percebe-se que a utilização de práticas pedagógica pautadas na aquisição teórica dos conhecimentos permitirá aos alunos tornarem-se futuros cidadãos e profissionais que a sociedade necessita. Para isto, atividades curriculares ou não, voltadas à investigação e solução de problemas existentes na sociedade, tornam-se importantes instrumentos para o incentivo ao interesse das ações científicas.

Nesta perspectiva, é que entendemos que a Robótica Educacional permite a inserção precoce do aluno de Educação Básica em projetos de iniciação científica, e assim, estimular a formação de vocações para a pesquisa, aprendendo a lidar com o desconhecido e a encontrar novos conhecimentos. Os projetos de Iniciação Científica, relacionados à Educação Básica, estão vinculados, em sua maioria, à realização de Feiras de Ciências, Olimpíadas e Torneios, cujo objetivo é o de oportunizar a promoção e divulgação das práticas e resultados.

Cada vez mais fica evidente a crescente a popularização de eventos científicos que seguem a linha da Robótica Educacional. Campeonatos e Olimpíadas são frequentemente organizados por instituições educativas, com o objetivo de difundir e popularizar a ciência e a tecnologia junto aos estudantes, como também, a estimular a inovação e formação dos professores e escolas que participam deste processo, a exemplo, a Olimpíada Brasileira de Robótica – OBR, que possui em sua organização a parceria entre Universidades Federais e Estaduais de diversos Estados, MEC, CNPq, Sociedade Brasileira de Computação – SBC e Sociedade Brasileira de Automática.

Na trilha de competições na área da Robótica Educacional, destaca-se o Projeto RoboCup, organizado por três pesquisadores Minoru Asada, Yasuo Kuniyoshi e Hiroaki Kitano, tendo iniciado suas atividades oficialmente em 1997 em Osaka. No Brasil, em 2003 dois pesquisadores brasileiros Professor Dr. Luiz Marcos Garcia Gonçalves (UFRN) e Professor Dr. Marcelo Nicolleti Franchin (UNESP), reuniram-se para realizar o que viria ser a primeira Competição Brasileira de Robótica (CBR), em conjunto com Universidades brasileiras, ainda em caráter experimental, com o sucesso do evento, deu-se início anualmente a RoboCup e RoboCup Jr. Brasil. No ano passado (2014), foi realizado na cidade de João Pessoa-PB a competição oficial. O evento reúne alunos da Educação Básica e Ensino Superior, a partir de diversos tipos de competições de futebol robótico, promovendo uma investigação em Robótica a nível nacional e mundial, objetivando desenvolver, uma equipe de robôs autônomos, com a capacidade de jogar para obter uma performance como a melhor equipe de futebol mundial, para o ano de 2050.

Ainda neste âmbito, apresenta-se o First Lego League (FLL) criado pela Fundação FIRST - *Inspiration and Recognition of Science and Technology* (Inspiração e Reconhecimento da Ciência e Tecnologia) com a ajuda do LEGO Group, tem a finalidade de divulgar o conceito da FIRST, que é inspirar e celebrar a ciência e a tecnologia entre os jovens, utilizando contextos do mundo real. A cada ano o evento baseia-se num tema diferente, relacionado com as ciências e a comunidade internacional. E assim, cada desafio dentro da competição é ligado a esse tema.

Em Sergipe, acontece a Feira Estadual de Ciências, Tecnologia e Artes de Sergipe (CIENART), sendo uma iniciativa conjunta da Universidade Federal de Sergipe (UFS), Universidade Tiradentes (UNIT) e Instituto Federal de Sergipe (IFS), com apoio da Fundação de Apoio à Pesquisa e à Inovação Tecnológica do Estado de Sergipe (FAPITEC). Este projeto, objetiva despertar o interesse de estudantes e professores da Educação Básica no desenvolvimento de ações ao longo do ano, com intuito de promover ações que popularize e divulgue o desenvolvimento de práticas científicas e tecnológicas. Com o passar do tempo, percebe-se maior participação e apresentação de práticas inovadoras envolvendo a Robótica Educacional.

Os resultados de eventos como estes, direcionam o incentivo dos alunos e professores da Educação Básica à promoção e divulgação do saber científico através da Iniciação Científica. Desse modo, dispõe uma formação que instiga a criatividade, autonomia, atitude, como também, as relações inter e intra pessoais, potencializando talentos para carreira tecnológica e científica, auxiliando no desenvolvimento do país.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados desta pesquisa evidenciam o potencial existente na ferramenta tecnológica “Robótica Educacional”. Disponibilizando através da sua ação o ensino com base na investigação, estimulando a criatividade, à lógica, aprimoramento a motricidade, e a busca por respostas através da prática de pesquisa, para obtenção de resultados críticos e abrangentes.

O nosso objetivo com a presente pesquisa é o de desmistificar o uso e a inserção da Robótica Educacional, na Educação Básica, enfatizando o seu potencial, no incentivo a Iniciação Científica e o despertar para vocações científicas, e assim, compreendê-la além de um simples artefato de para modelagem.

Em seu desenvolvimento, percebe-se que atividades de Iniciação Científica na Educação Básica, em complementação às atividades curriculares realizadas em sala de aula, proporciona ao aluno o amadurecimento científico e maior autonomia na busca pela construção do seu próprio conhecimento. Como também, constitui a concepção de que o aluno possui condições de contribuir com o campo nacional de pesquisas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PIAGET, J. **O nascimento da inteligência na criança**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1991.

ASIMOV. Isaac. **Eu, Robô**. Tradução de Luiz Horácio da Matta. 2ª Edição em Português. 1969. Aliança OCR. Brasil  
Usategui & Leon (1986). **Guia Prático de Robótica**. Brasil. Paraninfo

BESAFE. **A casa do Cyberbox**. Disponível em: [www.cyberbox.com.br](http://www.cyberbox.com.br). Acesso em: 19 Junho. 2003.

SCHNEIDER, Henrique Nou. ALVES, Alessandra C. M. **“WEB 2.0: A internet como suporte à construção coletiva de conhecimento”**. ET AL. In: Educação no Século XXI – Desafios e perspectivas. Henrique Nou Schneider; Solange Lacks (Org.) Editora UFS. 2012.

**Projeto de Educação Tecnológica. Manual Didático Pedagógico**. Produzido e Publicado no Brasil pela ZOOM Editora Educacional Ltda. Licenciado pela The LEGO Group (2003).

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**.(1996) Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf>> Acesso em 14 de Junho de 2013.

PAPERT, S.; HAREL, I. **Situating constructionism**. In: HAREL, I.; PAPERT, S. (Ed.). **"Constructionism"**. Norwood: Ablex Publishing Corporation, 1991. Disponível em: <<http://www.papert.org/articles/SituatingConstructionism.html>>. Acesso em: 14 junho 2013.

**RoboCup** <http://www.robocup.org.br/> Acesso em 20.06.2015

**First Lego League** <http://www.firstlegoleague.org/> acesso em 20.06.2015

**CIENART – Feira de Ciências, Tecnologia e Artes de Sergipe** <http://www.cienart-se.com.br/> acesso em 20.06.2015

Fabiana de Oliveira Andrade (autora)

Especialista em Robótica Educacional (FAFE-USP), Graduada em Pedagogia pela Universidade Tiradentes, Professora de Educação Tecnológica – Robótica (Educação Básica), Coordenadora do Curso Técnico em Transações Imobiliárias – EaD IFS (E-Tec).

Fabiana.pot@gmail.com

Edenilsa Bispo Santana Cavalcante (coautora 1)

Especialista em Metodologia do Ensino da Matemática pela Faculdade São Luis de França, pesquisadora do Grupo de Pesquisa Gestão e Formação de Professores - GPGFOP e Coordenadora do Núcleo de Avaliações da EAD-IFS (E-Tec).

edenilsa@ig.com.br

Maria Auxiliadora de Sousa (coautora 2)

Especialista em Língua Espanhola pela Faculdade Pio Décimo, Graduada em Letras Português/Espanhol pela Universidade Tiradentes, Coordenadora de Tutoria do Núcleo de Produção e Controle de Avaliação da EAD-IFS (E-Tec) e professora da Educação Básica da Rede Estadual de Ensino de Sergipe. [dorasousa10@ig.com.br](mailto:dorasousa10@ig.com.br)

Recebido em: 05/07/2015

Aprovado em: 06/07/2015

Editor Responsável: Veleida Anahi / Bernard Charlort

Método de Avaliação: Double Blind Review

E-ISSN:1982-3657

Doi: