

ROBÓTICA EDUCACIONAL - ITINERÂNCIAS CIENTÍFICAS NO ENSINO FUNDAMENTAL

EDUCATIONAL ROBOTICS - SCIENTIFIC ITINERANCES IN FUNDAMENTAL TEACHING

Andréa Karla Ferreira Nunes*
Fabiana de Oliveira Andrade**

RESUMO

As tecnologias educacionais oportunizam formas de aprendizagens, que ultrapassam os muros do colégio e disponibilizam, como dito por Freire-Maia (1995), um estreitamento entre o saber e o fazer. É preciso ir além de uma alfabetização científica que visa o conhecimento apenas como disciplina, faz-se necessário entender a ciência como processo que deve ser ensinada desde a mais tenra idade. Assim, o presente artigo, que tem o objetivo de evidenciar as contribuições da Robótica Educacional – RE, como recurso para a promoção de experiências científicas, apresenta um relato de experiência de um grupo de estudantes do 6º ao 8º ano do Ensino Fundamental, de uma escola da rede privada da cidade de Aracaju/SE, durante evento científico. No que concerne a sua estrutura metodológica, apresenta-se como um estudo de natureza qualitativa e abordagem descritiva, e, para configurar os resultados alcançados, utiliza-se de entrevista semiestruturada. As análises das entrevistas permitiram visualizar prováveis habilidades que direcionam estudantes a pensar e fazer ciência.

Palavras-chave: Robótica Educacional. Alfabetização Científica. Ensino Fundamental.

ABSTRACT

Educational technologies provide opportunities for learning, which go beyond the walls of the college and make available as Freire-Maia (1995) a narrowing between knowledge and doing. It is necessary to go beyond a scientific literacy that aims at knowledge only as a discipline, it becomes necessary to understand science as a process that must be taught from an early age. Thus, this article, which aims to evidence the contributions of Educational Robotics - RE, as a resource for the promotion of scientific experiments, presents an experience report of a group of students from the 6th to 8th year of Primary Education, from a School of the private network of the city of Aracaju / SE, during a scientific event. Regarding its methodological structure, it is presented as a qualitative study and descriptive approach, and, in order to configure the results achieved, a semi-

* Doutora em Educação. Professora do Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Tiradentes (UNIT). Pesquisadora do grupo de Pesquisa em Educação, Tecnologia e Contemporaneidade - GPETEC. andreaknunes@gmail.com

** Mestranda do Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Tiradentes (UNIT). Pesquisadora do Grupo de Pesquisa em Educação, Tecnologia e Contemporaneidade - GPETEC e do Grupo de Estudos em Educação, Tecnologia da Informação e Cibercultura - GETIC. fabiana.pot@gmail.com

structured interview is used. The analysis of the interviews allowed to visualize probable abilities that direct students to think and to make science.

Keywords: Educational Robotics. Scientific Literacy. Elementary School.

Introdução

A influência da tecnologia no processo de ensino e aprendizagem tem sido intensificada com o surgimento de novos artefatos no âmbito tecnológico. Constantemente observa-se o intenso fluxo de pesquisas e projetos que ratificam a importância do uso desses recursos na prática docente. Vale ressaltar que, além da inserção dos recursos, faz-se necessário analisar as propostas didáticas e metodológicas, bem como a estrutura escolar e os possíveis resultados com o uso.

As mudanças e avanços que ocorrem no espaço escolar não chegam por acaso, em sua maioria, direcionam aspectos exigidos pela sociedade que vive em constante mutação. Para atendê-la, as instituições escolares precisam incluir ações e metodologias que possibilitem a prática do conhecimento obtido, além de mecanismos que desenvolvam, nos estudantes, diferentes habilidades e competências. A Lei de Diretrizes e Bases do Ensino Nacional – LDBEN nº 9394/96, em seu Artigo 32, apresenta o perfil do aluno concluinte do Ensino Fundamental. Nesse aspecto, a normativa aponta que o estudante deve estar preparado para exercer ativa e solidariamente a sua cidadania, bem como compor em seu processo cognitivo diferentes habilidades e competências.

Desse modo, percebe-se que a utilização de procedimentos pedagógicos, pautados em uma proposta teórica e prática, permitirá aos alunos tornarem-se futuros cidadãos e profissionais com perfis passíveis para atender às demandas da sociedade. Nessa perspectiva, o presente artigo propõe evidenciar as contribuições da Robótica Educacional – RE como recurso para a promoção de experiências científicas no Ensino Fundamental II, a partir da experiência com alunos (do 6º ao 8º ano) de uma escola pertencente à rede privada, localizada na cidade de Aracaju/SE.

Em seu viés procedimental e metodológico, a pesquisa apresenta a metodologia qualitativa de abordagem descritiva, utilizando-se de entrevista para coleta de dados. É importante ressaltar que as bases de dados, como o Portal do Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), sites e livros relacionados à temática; auxiliaram na composição teórica desse estudo, e que as categorias de busca utilizadas foram a

Robótica Educacional, conhecimento científico e alfabetização científica no Ensino Fundamental.

1 Embasamento teórico

1.1 Robótica – Da especificação industrial para educacional

Advinda do âmbito industrial, a robótica forma um conjunto de conceitos básicos de mecânica, informática e inteligência artificiais desenvolvidos para o funcionamento de um robô. A sua utilização na indústria possibilitou grandes avanços nos meios de produção. No entanto, ela vem rompendo os limites das fábricas, sendo introduzida, consideravelmente, nas instituições educacionais, passando assim a ser denominada, de acordo com D'Abreu (2002), Robótica Educacional – RE ou Robótica Pedagógica – RP, que se caracteriza como uma ferramenta tecnológica multidisciplinar, envolvendo disciplinas das áreas de engenharia mecânica, engenharia elétrica, inteligência artificial, matemática, física entre outras.

Foi na década de 60 que a robótica adentrou aos perímetros da educação, por meio das pesquisas desenvolvidas por Seymour Papert, 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. Suas pesquisas resultaram na concepção denominada de construcionismo, sendo uma extensão do construtivismo, pois os esquemas e as estruturas cognitivas seriam construídos de acordo com suas vivências. O pesquisador defendia 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, características específicas do construcionismo.

Entretanto, para Andrade (2016), a abordagem construcionista difere da construtivista, no que se refere à valorização do papel das construções físicas como suporte das construções intelectuais. O aluno adquire e amplia o conhecimento por meio da construção de artefatos que vinculam a teoria com a prática. Desse modo, o processo de construção externo acontece em paralelo com a construção do conhecimento interior, resultando em uma metodologia especificada por Papert (1994), como “aprender fazendo”. Para o autor, o resultado, ou produto, pode ser exibido e visto internalizado, discutido, examinado, avaliado, admirado e analisado; permitindo examinar a ideia da construção mental. Assim, ratifica-se, 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 o conhecimento.

Nesse sentido, vinculada a outras estratégias pedagógicas para inclusão das novas tecnologias no âmbito educacional, a ferramenta oferece, aos professores e alunos, experiências similares às que terão na vida real, a partir de problematizações, requerendo dos alunos ação intensa em sua resolução.

O uso da Robótica Educacional possibilita ao estudante ir além da simples observação, do aprendizado abstrato, das formas de solução e modelagem, pois sua prática disponibiliza um espaço de aprendizagem significativa sem perder o viés científico. Sua função, conforme apresenta Cambruzzi e Souza (2013, p. 42), é

[...] estimular os alunos a trabalharem colaborativamente na montagem de mecanismos e na programação de ações para o funcionamento de seu sistema, priorizando a socialização, trabalho em equipe e o aprendizado que reúne ciência e tecnologia.

Para isso, é preciso organizar um espaço de aprendizagem multifuncional e reprogramável, desprendendo-se de crenças que visualizam de forma negativa o erro. A aprendizagem será ampliada com base nos resultados obtidos, sendo esperados ou não. Sendo necessário desenvolver um olhar diferente para um novo formato de aprendizagem, utilizando-se da imaginação e criatividade pautada em um conhecimento acadêmico e científico.

1.2 Conhecimento científico – Desvelando olhares

No que concerne ao saber científico, faz-se necessário esclarecer sua diferença no ambiente educativo. Em princípio, apresenta-se o significado de ciência que está direcionado neste artigo, sendo, este, o defendido por Freire-Maia (1995). Segundo o autor, apesar do espaço escolar apresentar um ambiente cognitivo não pode ser comparado a um espaço científico apenas por disponibilizar a ciência como disciplina.

Para melhor compreensão, o autor apresenta dois tipos de ciência:

Ciência-disciplina: conjunto de descrições, interpretações, leis, teorias, modelos, etc. que visa ao conhecimento de uma parcela da realidade e que resultou da aplicação de uma metodologia especial (metodologia científica).

Ciência-processo: atividade, na base de uma metodologia especial (metodologia científica), que visa à formulação de descrições, interpretações, leis, teorias, modelos, etc. sobre uma parcela da

realidade; divulgação dos resultados assim obtidos (FREIRE- MAIA, 1995, p. 168)

Sendo assim, a ciência aqui tratada, em específico, os caminhos do conhecimento científico vivenciado no Ensino Fundamental que será vinculado a este estudo, prevê a ciência como agente de mudança, seja ela intelectual ou social. Acerca do conhecimento científico, vale ressaltar que a alfabetização científica difere da alfabetização inicial, aquela cujo objetivo está direcionado aos processos de desenvolvimento para decodificação da leitura e escrita.

Diante disso, a alfabetização científica, cujo foco está na ampliação do conhecimento científico, objetiva promover a cultura científica através de sequências didáticas que conduzem aos alunos pelos caminhos que os levam a investigações e criações em busca da resolução de problemas da sociedade.

De acordo com a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura - UNESCO,

É indiscutível a importância da ciência e tecnologia para o desenvolvimento econômico e social do país, é preciso reconhecer que entre os condicionantes desse desenvolvimento está uma educação científica de qualidade nas escolas (UNESCO, 2005, p. 2).

Sobre esse aspecto, Andrade (2016) destaca que as escolas promovem a cultura científica de forma neutra, desvinculando-se do seu objetivo, que é o despertar para a construção de conhecimentos em prol de benefícios para a humanidade.

Entende-se que a tecnologia aliada à ciência amplia a possibilidade do conhecimento. Diante da importância do desenvolvimento de ações que promovam o conhecimento científico no âmbito educacional, é que se percebe a grande disseminação de eventos que vinculam conhecimentos teóricos adquiridos no ambiente escolar com a produção de pesquisas e ações científicas utilizadas na prática, desde a educação básica, estimulando a inovação e resolução de problemas que compõem a sociedade.

1.3 A Robótica Educacional – mapeando caminhos

Anualmente, são organizados diversos eventos científicos voltados ao uso da Robótica Educacional. Inicialmente, destaca-se a Olimpíada Brasileira de Robótica – OBR, que possui, em sua organização, uma parceria entre Universidades Federais e Estaduais, Ministério da Educação – MEC, Conselho Nacional de Desenvolvimento

Científico e Tecnológico – CNPq, Sociedade Brasileira de Computação – SBC, e Sociedade Brasileira de Automática – SBA. O objetivo deste evento é o de promover a popularização da ciência e tecnologia, para fins de soluções cotidianas, como também alfabetizar cientificamente alunos do ensino básico, e superior, além de pesquisadores por meio da lógica de programação e prototipagem¹.

Seguindo a trilha de competições na área da RE, destaca-se o projeto RoboCup, organizado pelos pesquisadores Minoru Asada, Yasuo Kuniyoshi e Hiroaki Kitano, onde iniciou suas atividades oficialmente em 1997, em Osaka. No Brasil, em 2003, os professores Dr. Luiz Marcos Garcia Gonçalves (UFRN) e Dr. Marcelo Nicolleti Franchin (UNESP), reuniram-se para realizar a primeira Competição Brasileira de Robótica (CBR), em conjunto com universidades brasileiras.

A ação foi realizada na cidade de João Pessoa/PB, em 2014, em caráter experimental. Com o sucesso do evento, deu-se início ao RoboCup e RoboCup Jr. Brasil. O evento reuniu alunos da educação básica, do ensino superior e pesquisadores que desde então seguem com pesquisas objetivando desenvolver uma equipe de robôs autônomos, com a capacidade de jogar contra uma equipe de jogadores humanos até o ano de 2050.

Nesse âmbito, destaca-se o First Lego League – FLL (Liga LEGO® da First), criado pela Fundação FIRST – *Inspiration and Recognition of Science and Technology* (Inspiração e Reconhecimento da Ciência e Tecnologia), com a ajuda do LEGO® Group (Grupo LEGO®), cuja finalidade é de inspirar e celebrar a ciência e a tecnologia entre os jovens, utilizando contextos do mundo real. A cada ano, o evento se baseia em temas diferentes, relacionando-os com as ciências e a comunidade internacional.

Em Sergipe acontecem ações pontuais propostas por escolas públicas e privadas que se utilizam do recurso, como, por exemplo, etapas da Olimpíada Brasileira de Robótica e Mostra Nacional de Robótica, que servem como seleção para participar do evento de porte nacional e internacional.

Além disso, durante a Semana Nacional de Ciências e Tecnologia – SNCT, é realizada a Feira Estadual de Ciências, Tecnologia e Artes de Sergipe – CIENART. A ação é uma iniciativa conjunta entre universidades e das empresas de fomento à pesquisa, cujo objetivo é o de despertar o interesse de estudantes e professores da educação básica

¹ Para Muller e Safaro (2011). a prototipagem é o processo pelo qual são elaborados protótipos, sendo estes definidos como um original, isto é, um primeiro exemplar ou modelo do produto final.

no desenvolvimento de projetos científicos ao longo do ano. As ações da feira estão destinadas a popularização de práticas científicas e tecnológicas como, por exemplo, a publicação² de artigos científicos direcionados ao perfil do público (alunos da educação básica, ensino superior e demais pesquisadores).

O projeto científico organizado pelos alunos do ensino fundamental II, sob a orientação da pesquisadora que possibilitou a experiência descrita neste artigo, intitula-se “Torneio de Sumô de Robôs: a Robótica Educacional como ferramenta de difusão das Ciências, Tecnologias e Artes”.

Diversas etapas foram desenvolvidas até a exposição durante o evento, as quais estão descritas abaixo:

1ª Etapa: Oficina CIENART – Capacitação - Nesta fase foi disponibilizada, por meio da equipe de coordenação e organização, bem como demais parceiros; uma capacitação técnica aos professores orientadores para elaboração dos projetos de pesquisa, artigos científicos, resumos dos projetos e oficinas.

2ª Etapa: Organização do Projeto Científico - Após apresentação da proposta de participação, foi organizada uma equipe composta por 10 alunos do 6º ao 8º anos, com o objetivo de preparar o projeto para submissão no evento. Uma agenda de reuniões foi organizada e, entre os encontros, decidiram por encaminhar o projeto “Torneio de Sumô de Robôs: A Robótica Educacional como ferramenta de Difusão das Ciências, Tecnologias e Artes”, que se trata de uma ação interdisciplinar entre as disciplinas de Robótica, Ciências, Matemática, Educação Física e Artes. A difusão do conhecimento científico através da interdisciplinaridade é o objetivo principal do torneio.

3ª Etapa: Produção do Resumo e Artigo Científico – Nesta etapa, os participantes são instigados à produção científica por meio da produção de um artigo científico. Desse modo, com base na experiência vivenciada durante a execução do Torneio de Sumô de Robôs no colégio, como também do levantamento bibliográfico acerca das teorias que envolvem a robótica, dos procedimentos e métodos de pesquisa; os alunos iniciaram a elaboração do artigo. Ressalta-se que a construção dos instrumentais científicos (artigo

² Os artigos são publicados na Revista Scientia Plena Jovens.

e resumo) deu-se de forma colaborativa, e, apesar da pouca experiência técnica e científica, foi possível observar a inquietação dos estudantes em construir um texto de respaldo científico. O artigo foi finalizado após 04 (quatro) encontros presenciais e diversos encontros de orientação online, via aplicativos de comunicação, onde eram apresentados e discutidos conceitos e teorias que fundamentam a utilização da robótica educacional.

4ª Etapa: Feira Estadual de Ciências, Tecnologia e Artes de Sergipe – CIENART

- Realizada em 30 de outubro de 2015, no centro de vivências da Universidade Federal de Sergipe, a 5ª edição da feira contou com a participação de 77 escolas. Dessas, 44 estão localizadas na cidade de Aracaju e 33 em diferentes municípios. Em seu regulamento, a feira permite a inscrição de mais de um projeto por escola. Assim, nesta edição, a CIENART recebeu uma média de 150 projetos, divididos entre 15 escolas pertencentes à rede privada, 7 instituições públicas federais e 55 pertencentes à esfera pública municipal ou estadual. Além das escolas citadas, foram apresentados projetos de Iniciação Científica com alunos bolsistas vinculados às agências de fomento à pesquisa e Universidades (CAPES, FAPITEC, UNIT, UFS).

3 Resultados e discussão

3.1 Resultados – A experiência

A cada encontro de orientação, para construção do artigo científico, os alunos demonstravam um misto de ansiedade e vontade de aprender. O perfil de desbravadores, como é comum nessa idade, era posto em prática a cada teoria ou conceito discutido. Construir um artigo científico de forma colaborativa não foi fácil. Mas, era preciso demonstrar novos formatos de aprendizagens, e os estudantes apresentavam isso como necessidade vital a cada encontro.

A evolução da participação dos alunos era percebida em cada resposta apresentada aos questionamentos dos visitantes. Com o desenvolvimento das atividades, a visita aos outros projetos e o compartilhamento de experiências com outros estudantes. A equipe, composta por estudantes com idade entre 11 e 14 anos, que, aparentemente, eram os mais jovens do evento, visto que em sua maioria os participantes eram alunos do Ensino Médio, chamava atenção por sua desenvoltura.

O desempenho dos alunos superou os limites da feira, chamando a atenção dos avaliadores e participantes. O fato foi publicado no site da Associação Sergipana de Ciência – ASCi, conforme fragmento de nota publicada pelo Prof. Dr. Edilson Divino de Araujo, Presidente da Associação:

Além das apresentações relacionadas à arte e cultura, fiquei entusiasmado com a qualidade e as ideias inovadoras de diversos trabalhos apresentados nessa edição, utilizando materiais reciclados ou até mesmo envolvendo tecnologias de ponta em suas apresentações, como era o caso de trabalhos na área de robótica. Fiquei surpreso com o entusiasmo de uma turminha de meninos e meninas que aparentavam entre 12 e 15 anos de idade que explicava sobre o torneio de robôs que ocorria em sua escola, enquanto outros garotos montavam os robôs em uma das mesas disponibilizadas pelo evento (ARAUIJO, 2015).

E assim, foi possível observar as mudanças ocorridas através da participação e produção dos alunos à CIENART. Além da aquisição de conhecimento, uma evolução do perfil como estudante/pesquisador e o despertar para a inovação científica e tecnológica em favor da sociedade.

3.2 Análise dos dados – Discussão

Após a realização do evento foram realizados dois encontros de orientação. A primeira oportunidade traçou novos caminhos possíveis de serem trilhados pela equipe acerca dos eventos científicos voltados ao uso da robótica educacional.

No segundo momento, a experiência vivenciada na feira esteve presente na pauta. Deste encontro, apresentam-se os resultados obtidos por meio das entrevistas com os estudantes (identificados por A e a ordem da resposta) com as seguintes questões norteadoras (QN):

QN: O que foi a CIENART para você? Quais as principais impressões obtidas com a sua participação ao evento?

“A CIENART foi mais que um trabalho extracurricular, foi um aprendizado de vida. Foi muito bom ver os projetos de outras escolas sobre e o olhar da Ciência e Tecnologia” (A1 - 6º ano).

“Foi um grande passo em minha vida, percebi o quanto é possível fazer e pensar ciência. Como gosto de tecnologia, serviu para provar que esse será o caminho que seguirei no futuro”. (A2 - 7º ano)

“Antes da CIENART, pensei que fazer pesquisa científica era coisa de cientista trancado em um laboratório. Com as reuniões, da equipe

com a professora, fui entendendo com cada leitura que qualquer pessoa, desde que utilize métodos e ‘processos’ científicos, pode fazer ciência e ajudar o mundo”. (A3– 7º ano)

“Achei a CIENART uma ótima oportunidade de aprendizado, onde eu pude aprender não só com a elaboração do meu projeto, também com o compartilhamento de experiências com alunos de outras escolas. Abriu grandes oportunidades, e me fez descobrir coisas que nem imaginava que gostava. Também mostrou que era possível visualizar e transformar todo o conteúdo e teoria que eu via em sala de aula em pesquisa, ciência e inovação para melhorar o nosso dia-a-dia”. (A4 – 8º ano)

“Para mim, a CIENART foi uma experiência única, porque lá aprendi que não importa o recurso ou a condição de uma escola ou aluno, quando se quer fazer buscam-se meios. A experiência me proporcionou ver além do que eu aprendi na escola, vi na prática história de superação por muitos que se inscreveu no evento. Resumindo, foi uma experiência extraordinária onde vi projetos fantásticos e surpreendentes serem executados com dedicação e compromisso com a ciência e a sociedade”. (A5 – 8º ano)

Após análise da experiência vivenciada e da fala dos participantes, percebeu-se que as oportunidades de aprendizagens que ultrapassam os muros do colégio disponibilizam um estreitamento entre o saber o fazer. E assim, como defendido por Freire-Maia (1995), é preciso ir além de uma alfabetização científica que visa o conhecimento apenas como disciplina, faz-se necessário entender a ciência como processo que deve ser ensinada desde a mais tenra idade.

Ainda sobre a análise das entrevistas, percebe-se que a experiência possibilitou que os estudantes desconfigurassem alguns conceitos e até estereótipos, a exemplo, o perfil do cientista. O que antes parecia algo distante, cheio de mistérios e momentos solitários, passa a ser entendido como uma ação colaborativa que é desenvolvida com a junção do conhecimento com a experiência e o senso crítico. Desse modo, faz-se necessário dispor uma formação que instiga a criatividade, autonomia e atitude, como também as relações interpessoais, potencializando talentos para carreira tecnológica e científica, auxiliando no desenvolvimento do país.

Considerações Finais

A tecnologia educacional, em especial, a Robótica Educacional, apresenta inúmeras possibilidades de aprendizagem e ampliação do conhecimento, como também para a formação científica na educação básica. Suas ações não estão restritas apenas ao

nível superior ou estudos posteriores (pesquisa). Sabe-se que, apesar da popularização do recurso no ambiente educacional e a divulgação dos casos exitosos através de pesquisas, bem como a promoção de eventos científicos com o uso da RE, a utilização do recurso no ambiente escolar segue em passos lentos no ensino fundamental. Apresenta-se um bloqueio acerca da disseminação da proposta, seja de ordem econômica, estrutural, intelectual e até legal, visto que não há vinculação do uso da Robótica Educacional no ambiente educativo citados nos principais documentos pedagógicos educacionais nacionais.

Com base na experiência descrita neste artigo, percebem-se as potencialidades da robótica educacional para o despertar de práticas científicas aos jovens, aproximando-os ao saber e ao fazer científicos. No entanto, faz-se necessário superar os obstáculos existentes com a aplicação e uso do recurso. É preciso pensar além dos investimentos financeiros e estruturais e, assim, possibilitar em maior proporção uma formação transformadora.

Referências

ANDRADE, F. O; NUNES, A. K. F. **Robótica Educacional como recurso para alfabetização científica e tecnológica no ensino fundamental**. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES, 9.; FÓRUM PERMANENTE DE INOVAÇÃO EDUCACIONAL, 8., **Anais...** 2016, Aracaju: UNIT, 2016. V. 9. p. 727; p. 1-13.

ASSOCIAÇÃO Sergipana de Ciências – Relato da experiência da CIENART publicado por Prof. Dr. Edilson Divino de Araújo - Disponível em: <<http://www.asci.org.br/portal/>>. Acesso em: 20 abr. 2017.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. (1996) Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf>> Acesso em: 14 abr. 2017.

BESAFE. **A casa do Cyberbox**. Disponível em: <www.cyberbox.com.br>. Acesso em: 19 maio 2016.

CAMBRUZZI, E; SOUZA, R. M. **O uso da Robótica Educacional para o Ensino de Algoritmos**, 2013. Disponível em: <http://www.eati.info/2014/assets/anais/artigo.pdf>> Acesso em: 2 abr. 2017.

D'ABREU, J. V. V. **Design de Dispositivos: uma abordagem interdisciplinar**. VII CONGRESSO INTERNACIONAL LOGO, VII; CONGRESSO DE INFORMÁTICA EDUCATIVA DO MERCOSUL, I. Porto Alegre, 1995. p. 48-55.

FREIRE-MAIA, N. **A Ciência por dentro**. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 1995.

MULLER, A. L; SAFFARO, F. A. **A prototipagem virtual para o detalhamento de projetos na construção civil ambient.** *Constr*, Porto Alegre, v. 11, n. 1, jan./mar. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-86212011000100008>. Acesso em: 20 jun. 2017.

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

UNESCO. **Ensino de Ciências: o futuro em risco.** Brasília, D F : UNESCO, ABIPTI, 2005. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.or/imagem/0013/001399/39948.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2017.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar.** Porto Alegre: Artmed, 2002.