



**III CONEDU**

CONGRESSO NACIONAL DE  
E D U C A Ç Ã O

## **A ROBÓTICA EDUCACIONAL COMO PRÁTICA DE CONSCIENTIZAÇÃO EM FAVOR DO MEIO AMBIENTE**

Autor: Jarles Tarso Gomes Santos; Co-autora: Verônica Araujo da Costa; Co-autora: Joedma Graciene da Silva; Co-autor: Jefferson Felipe Silva de Lima; Orientador: Nádia Farias dos Santos

*Universidade Estadual da Paraíba*

*jarlestarso@gmail.com*

*veronicaaraujodacosta@gmail.com*

*jfsilvadelima@gmail.com*

*prof.nadiafarias@gmail.com*

*Universidade Federal de Campina Grande*

*joedmagraciene@gmail.com*

**Resumo:** Buscando meios de solucionar problemas ambientais através da robótica educacional, este artigo relata a experiência vivida com alunos da fase do ensino fundamental II, numa escola estadual da cidade de São José do Sabugi – PB, matriculados no Programa Mais Educação do Ministério da Educação. A proposta foi a de construir protótipos robóticos, utilizando materiais reciclados como matéria prima, mostrando o quão acessível a robótica pode ser e ainda assim colaborar com a preservação do meio ambiente, induzindo o aluno a ser um cidadão mais consciente acerca da necessidade de preservação do meio ambiente e ainda assim, baratear os custos acerca da aquisição e criação de protótipos robóticos.

**Palavras-chave:** Robótica Educacional, Meio Ambiente, Reciclagem, Sustentabilidade.

### **INTRODUÇÃO**

A palavra “robô” foi utilizada inicialmente por Karel Capek em 1921, numa peça teatral intitulada “R.U.R - *Russum's Universal Robots*” e significa “trabalho forçado”, dando maior significado ao seu objetivo, pois os robôs são projetados para realizar tarefas incessantes de diferentes modos (ULLRICH, 1987).

Na educação a robótica vem sendo usada como ferramenta multidisciplinar, contribuindo para uma aprendizagem lúdica e prazerosa (SOUZA ET AL, 2014), pois tem a característica de facilitar a aprendizagem através de seus recursos, tendo em vista que as aulas podem ser realizadas utilizando peças sobressalentes e eletroeletrônicos, que são descartados devido ao desuso e que podem ser reciclados pelos alunos (SANTOS, 2014). Além disso, é



**III CONEDU**

CONGRESSO NACIONAL DE  
E D U C A Ç Ã O

uma atividade realizada através da montagem de protótipos robóticos muitas vezes difíceis, que necessitam de insistentes tentativas até uma solução ser encontrada. E as dificuldades servem para explorar a capacidade do aluno ante a resolução de problemas (BACAROGLO, 2005).

Com o crescimento da indústria e a produção em massa dos recursos eletrônicos, fica mais fácil encontrar os materiais necessários para o processo educativo com o auxílio da robótica, pois tais objetos rapidamente tornam-se obsoletos, devido a rotatividade das tecnologias recentes. Como principal consequência, há a necessidade de fazer o descarte deste material, que na maioria das vezes é realizado de maneira incorreta. Para Torres (2008) o maior perigo do avanço da tecnologia é seu considerável impacto ambiental. Principalmente a indústria de computadores e seus periféricos eletrônicos, afinal, eles utilizam diversos recursos naturais como matéria-prima.

Um estudo do *Groupe Speciale Mobile Association* (GSMA) e das Nações Unidas (ONU) afirma que a quantidade de lixo eletrônico gerado em todo o mundo superou as 40 milhões de toneladas em 2014. Na América Latina, o Brasil foi responsável pelo descarte de 36,16% do lixo eletrônico gerado. Segundo dados retirados no site da UDESC, a ONU afirma que o Brasil sequer possui estratégias para amenizar o problema do lixo eletrônico.

Diante disso, é preciso refletir sobre possíveis soluções para que os números não continuem crescendo. Uma possível solução é o reaproveitamento desses materiais descartados, realizado a partir da reciclagem, que é uma ferramenta que ajuda a evitar a propagação do lixo, reutilizando materiais que não possuem mais uso, gerando uma série de benefícios (GONELLA ET AL, 2015).

Para Scarlato e Pontin (1992) conscientizar a população é o principal meio de diminuir a poluição. Uma alternativa para que haja a conscientização e incentivo da reciclagem, é leva-la até a sala de aula. Afinal, os alunos presentes nas escolas hoje, serão a população ativamente econômica de um futuro recente. Assim, nosso dever como cidadãos conscientes é formar pessoas que possam fazer a diferença para que o meio ambiente se mantenha sustentável para as próximas gerações (CASTRO, 2008).

A partir da problemática exposta, houve um longo debate sobre o assunto com alunos de uma escola estadual, matriculados no Programa Mais Educação<sup>1</sup>, na cidade de São José do Sabugi – PB, unindo as oficinas de robótica educacional e meio ambiente, onde foram

---

<sup>1</sup> Programa Mais Educação, instituído pela Portaria Interministerial nº 17/2007 e regulamentado pelo Decreto 7.083/10, constitui-se como estratégia do Ministério da Educação para induzir a ampliação da jornada escolar e a organização curricular na perspectiva da Educação Integral. (Fonte: <http://portal.mec.gov.br/programa-mais-educacao>)  
(83) 3322.3222





**III CONEDU**

CONGRESSO NACIONAL DE  
**E D U C A Ç Ã O**

discutidas estratégias que pudessem amenizar os impactos ambientais, praticando a reciclagem de determinados materiais que pudessem ser aproveitados como matéria prima na confecção de protótipos, na oficina de robótica.

## **METODOLOGIA**

As atividades desenvolvidas durante as oficinas foram realizadas com o auxílio da internet, para que fossem realizadas buscas, além de material impresso que abordava a utilização de materiais recicláveis. Após algumas aulas expositivas sobre os temas de robótica e meio ambiente, foi sugerido aos alunos que utilizando o laboratório de informática, realizassem buscas em repositórios na internet sobre possíveis projetos de protótipos, para em seguida selecionar o mais acessível a todos e aplicável no contexto local.

Após a referida seleção, houve a discussão para recolher o material necessário para a confecção de cada um. Desse modo, a sugestão inicial foi para que cada aluno, após os debates realizados em sala de aula, pudesse incentivar a prática da reciclagem no seu contexto social. Afinal, boa parte dos materiais que foram utilizados, são comumente descartados em seus ambientes familiares, como caixas de papelão, canudos, garrafas, alguns componentes eletrônicos, entre outros.

Após as pesquisas e a discussão dos resultados encontrados, três projetos foram escolhidos: o **carrinho movido à bexiga** (Figura 2), o **robô escova** (Figura 4) e a **mão biônica** (Figura 5).

**Carrinho movido à bexiga:** foi a adaptação de um projeto encontrado na Revista Nova Escola. Para sua confecção, não foi necessário a utilização da informática ou qualquer recurso eletrônico. Os únicos materiais usados foram uma garrafa pet, palitos de churrasco, canudos, tampas plásticas de garrafa pet e fita adesiva. A montagem foi simples, sendo necessária apenas uma garrafa pet para a base.

Com os canudos, foram feitos os eixos, que tiveram a estrutura enrijecida por palitos de churrasco, com uma tampa plástica presa em cada extremidade. Dois eixos são necessários para que seja possível a locomoção do carrinho. Para impulsioná-lo, uma bexiga é presa a um canudo, que fica na parte superior da base. Após inflada a bexiga, o carro é liberado e conforme a bexiga exale o ar preso, o carrinho se locomove na direção contrária.

É possível explicar o funcionamento do carrinho através da Terceira Lei de Newton,



**III CONEDU**

CONGRESSO NACIONAL DE  
E D U C A Ç Ã O

também conhecida como princípio da ação e reação, que diz que se um corpo A aplicar uma força sobre um corpo B, receberá deste uma força de mesma intensidade, mesma direção e de sentido contrário, dessa forma, além de incentivar a prática da reciclagem, também existe a possibilidade de trabalhar a interdisciplinaridade, inserindo além dos conteúdos da robótica e preservação do meio ambiente, a Física.

Já o projeto do **Robô Escova** simula um inseto, sendo também conhecido como Robô Barata. Foram encontrados diversos sites onde ele foi apresentado, motivo pelo qual chamou grande atenção dos alunos. Ele é feito utilizando a extremidade superior de uma escova de dentes e para se locomover usa um *vibracall* (virador de celular), alimentado por duas baterias de lítio com 1,5 volts de potência, cada, ligadas a fios de cobre.

A montagem é baseada em três passos: Retirar a extremidade superior de uma escova de dentes, após isso com um *vibracall* em mãos, este dever ser firmado na parte superior da escova, com a parte giratória para fora, para finalizar deve-se conectar os fios de cobre no *vibracall* e alimentá-los através das baterias.

O projeto da **Mão Biônica** foi o que emanou mais tempo e empenho por parte das equipes para ser confeccionado, isso devido a requerer alguns materiais um pouco mais difíceis de serem encontrados em grande escala, além de exigir o uso de ferramentas que podem expor perigo, como ferro de solda e pistola de cola quente. Por isso, o processo ocorreu de forma mais lenta que os anteriores.

Para a sua confecção foi necessário o uso de uma base feita com caixa de papelão, canudos, prendedores de roupas, que serviram para simular os dedos do robô, elástico para uni-los, fios de cobre, baterias de lítio e clips de papel, usados para transmitir corrente elétrica. Ainda, foi necessário o uso de motores retirados de brinquedos inutilizáveis. A ideia do Mão Robótica surgiu através de um vídeo do *Youtube*.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos durante a realização das atividades indicam que os alunos se mostraram comprometidos com o que lhes foi proposto, devido ao êxito nos projetos planejados e executados afincos. Como principais resultados, serão apresentados os estudos que foram possíveis de serem realizados a partir da união das temáticas da robótica e da preservação ambiental.

O tema meio ambiente é interdisciplinar, portanto, é fundamental que a escola e





**III CONEDU**

CONGRESSO NACIONAL DE  
E D U C A Ç Ã O

professores tirem proveito disso e pratiquem a interdisciplinaridade, englobando a própria escola, os alunos e a comunidade. Assim afirma Krasilchik (2005), quando diz que a educação ambiental não pode ser apenas mais uma disciplina na escola, mas sim uma atividade que a escola deve manter em constante processo, fazendo parte do currículo escolar, englobando inclusive a comunidade, para que sejam resolvidos os problemas que emanem mais necessidade. Travassos (2008) complementa que a escola não deve apenas fazer o incentivo, praticando a coleta seletiva e reciclagem em seu território e nas proximidades. A necessidade que existe é de mudança de valores.

Portanto, as atividades realizadas através da robótica e meio ambiente propiciam aos alunos a oportunidade de construir valores e ideais que possibilitem fazer deles cidadãos comprometidos com o meio ambiente em que vivem e sintam a necessidade de contribuir para o bem dele, levando a ideia adiante, fazendo a prática da reciclagem e a coleta seletiva permanentemente dentro da escola, no contexto familiar e em qualquer outro lugar que seja acessível a ele.

A robótica trabalhada através de sucata eletrônica e outros materiais recicláveis mostra-se não só importante para a sustentabilidade do meio ambiente mas também como um recurso muito rico contribuindo diretamente para o desenvolvimento do aluno, pois proporciona uma atividade dinâmica, possibilitando uma formação direcionada a um cidadão autônomo, independente e responsável (ZILLI, 2004).

Papert (1986) através da sua teoria construcionista afirma que educar consiste em criar situações para que os aprendizes se engajem em atividades que alimentem seu processo construtivo, fazendo com que a aprendizagem se torne significativa. A aprendizagem significativa acontece quando o professor une em sala de aula, um conceito relevante que o aluno já tenha em sua estrutura cognitiva (CASTRO; COSTA, 2011).

Durante a construção dos protótipos robóticos, foi possível observar que os alunos passaram a ter mais autonomia, pois em alguns casos, após diversas falhas, alguns conseguiram buscar soluções para empecilhos que surgiram em seus projetos e que antes não tinham sido cogitados.

No primeiro projeto, o carrinho movido a bexiga, cada aluno teve a oportunidade de confeccionar o seu, ciente de que ele seria usado em uma futura competição (Figura 1), para observar o que teria melhor eficiência em cumprir o trajeto mais longe possível. Por conta disso, foi estabelecido um ambiente de competição saudável, induzindo cada aluno a dar o seu



melhor e não a torcer pelo fracasso dos colegas de classe, buscando uma competição lúdica. A ideia surgiu a partir do blog Física Geral e Eletricidade, do Professor Maurício Leme.

**Figura 1** - Corrida com carrinho movido a bexiga.



**Fonte:** <http://fiscomputer.blogspot.com.br/> (2016).

Como afirma Fialho (2007) uma atividade lúdica pode facilitar o aprendizado e melhorar a socialização entre os alunos, contribuindo para sua criatividade, o espírito competitivo e colaborativo. Desse modo, cada aluno conseguiu concluir o seu projeto, mesmo não sendo observada a eficiência esperada, em alguns casos.

**Figura 2** - Carrinho finalizado.



**Fonte:** Próprio autor (2016).

Conforme o Manual Orientações Pedagógicas para Docentes do Ensino Superior o trabalho de grupo pode ser um método eficaz para motivar os alunos, encorajar a aprendizagem ativa e desenvolver capacidades críticas, comunicativas e de decisão.

Essa ideia foi utilizada no desenvolvimento do robô escova, que foi desenvolvido em grupos, no qual os alunos puderam se ajudar mais ativamente na construção do protótipo. A meta esperada para ele era que conseguisse passar o maior tempo possível sem cair. Foram muitas as tentativas malsucedidas, porém a todo tempo os alunos foram motivados para continuar buscando a solução, pois a motivação é fundamental para que o processo de aprendizagem aconteça, tendo em vista que ela eleva o prazer e o estímulo do aluno (MORAES, 2014).





# III CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE  
E D U C A Ç Ã O

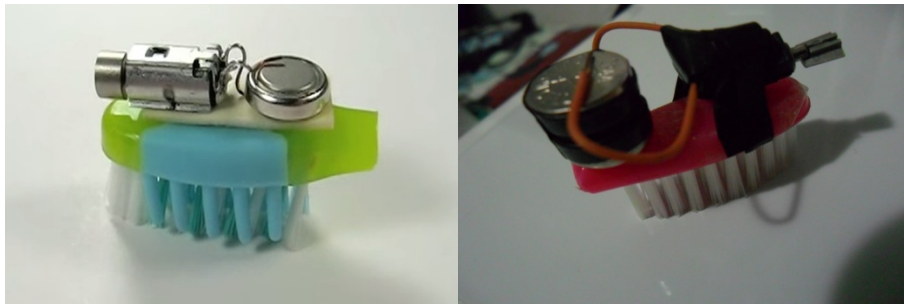
Após a finalização de todos os protótipos do robô escova, novamente uma competição foi realizada (Figura 3), usando uma caixa de papelão como arena, onde todos os protótipos foram inseridos e iniciados. Durante a execução da competição, foi possível observar que todos os alunos ficaram orgulhosos em constatarem o sucesso de seus projetos.

**Figura 3** - Competição de robôs escova.



**Fonte:** <http://www.dreaminc.com.br/>

**Figura 4** - Protótipo original (à esquerda) e o feito pelos alunos (à direita).



**Fonte:** <http://www.gluon.com.br/blog/2008/01/13/robo-escova-dentes/> (2008).

**Fonte:** Próprio autor (2016).

Por último, foi desenvolvido o projeto da mão biônica, onde toda a turma esteve presente e teve a oportunidade de opinar para que fosse obtido o melhor resultado possível. O resultado esperado para esse protótipo foi que fosse possível a locomoção de cada dedo do protótipo, de acordo com a movimentação dos dedos da pessoa que o estivesse utilizando. Com ela os alunos conseguiram enxergar, mesmo que através de um protótipo simples, uma importantíssima possibilidade que a robótica pode proporcionar na vida das pessoas com alguma deficiência, como a amputação de um membro, neste caso vindo a ser um substituto do membro perdido para suas atividades diárias.



**Figura 5** - Imagem do protótipo original.



**Fonte:** <http://www.brincandocomrobsonsato.com.br/> (2016).

Ao término de todos os projetos, os que obtiveram mais êxito foram premiados com certificados simbólicos e todos foram expostos no evento de encerramento do programa Mais Educação, onde os visitantes puderam observar e testar os protótipos desenvolvidos por cada aluno.

## CONCLUSÃO

A robótica aliada ao meio ambiente é um tema de grande importância, mas ainda é pouco debatido em sala de aula. É preciso que a escola se engaje junto a alunos, professor e a comunidade para fazer desta prática um hábito constante, que gere a possibilidade de conscientizar a população e as próximas gerações, numa tentativa de garantir a sustentabilidade do ambiente em que vivemos.

Apesar do sucesso das aulas realizadas, não foi fácil desenvolver atividades sem o auxílio de recursos apropriados. Afinal, o desenvolvimento da oficina de robótica educacional em questão não seria possível sem o uso dos materiais recicláveis, pois não foi recebido o material que lhe seria devido, mesmo tendo sido observado no Painel de controle do Ministério da Educação (MEC)<sup>2</sup>, que houve repasse de recursos destinados a execução do Programa Mais Educação no município. A partir disso é possível ver que a robótica feita através de recursos recicláveis também pode contribuir para a diminuição de custos.

Mas mesmo com os empecilhos, as atividades foram executadas, demonstrando que a robótica ajuda na autonomia do aluno, fazendo com que ele não espere por manuais de

<sup>2</sup> Painel MEC: <http://painel.mec.gov.br/>





**III CONEDU**

CONGRESSO NACIONAL DE  
**E D U C A Ç Ã O**

instruções prontas ou precise que o professor esteja o tempo inteiro em seu auxílio, sendo ele o responsável direto pela construção do seu conhecimento, além de contribuir para a socialização da turma.

A robótica pode ser trabalhada através de qualquer disciplina. O exemplo exposto neste estudo foi o uso da reciclagem, no qual contribuiu para a formação de cidadãos mais conscientes quanto a preservação do ambiente em que vivemos, trabalhando com a realidade do aluno e transformando a aula em aprendizagem significativa.

## **REFERÊNCIAS**

BACAROGLO, M.. Robótica Educacional: Uma metodologia educacional. Trabalho de conclusão de curso (Especialização) Informática na Educação. Londrina: Universidade Estadual de Londrina, 2005.

CASTRO, B.; COSTA, P. Contribuições de um jogo didático para o processo de ensino e aprendizagem de Química no Ensino Fundamental segundo o contexto da Aprendizagem Significativa. **REIEC**. v. 6, n. 2, p 25-37, 2011.

CASTRO, M.A. A RECICLAGEM NO CONTEXTO ESCOLAR. Disponível em <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/448-4.pdf>>. Acesso em 25 de junho de 2016.

FIALHO, Neusa Nogueira. Jogos no Ensino de Química e Biologia. Curitiba: IBPEX, 2007.

G1, Brasil produz 36% do lixo eletrônico da América Latina, mostra estudo. Disponível em <<http://g1.globo.com/tecnologia/noticia/2015/12/brasil-produz-36-do-lixo-eletronico-da-america-latina-mostra-estudo.html>>. Acesso em 30 de junho de 2016.

GONELLA. ET AL. Diagnóstico da reciclagem de papel no cenário brasileiro: uma análise quantitativa da economia de recursos naturais. **Revista Científica ANAP Brasil**. v. 8, n. 13, p 38-55, 2015.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005.

MORAES, M. **Mídia na Educação**. 26 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização). Universidade Estadual da Paraíba. Monteiro. 2014.



**III CONEDU**

CONGRESSO NACIONAL DE  
E D U C A Ç Ã O

Orientação Pedagógicas para Docentes do Ensino Superior, Implementar Trabalho de Grupo em Sala de Aula. Disponível em <<https://cenfopgeografia.files.wordpress.com/2010/08/implementartrabalhodegrupo.pdf>>. Acesso em 01 de julho de 2016.

PAPERT, Seymour. **LOGO**: Computadores e Educação. São Paulo: Brasiliense, 1986.

PIAGET, Jean. The Grasp of Consciousness: Action and Concept in the Young Child. Cambridge, Mass: Harvard University, 1976.

Robson Sato, Mão Biônica Caseira - Passo a Passo. Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=dV9-bWfXbVs>>. Acesso em 01 de fev de 2016.

SANTOS, J. **A robótica educacional como metodologia de integração do currículo do ensino médio**. 2014. 44 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia). Universidade Estadual da Paraíba. Patos. 2014.

SANTOS, Marco Aurélio Da Silva. "Terceira Lei de Newton"; *Brasil Escola*. Disponível em <<http://brasilecola.uol.com.br/fisica/terceira-lei-newton.htm>>. Acesso em 11 de agosto de 2016.

SCARLATO, F. C.; PONTIN, J. A. **Do nicho ao lixo**: ambiente, sociedade e educação. São Paulo: Atual, 1992.

SOUZA, F. ET AL. Desenvolvimento de kits didáticos e cursos de Robótica educacional: um estudo da metodologia que Pode ser empregada em projetos de extensão. **Rev. Triang**. v. 7, n. 1: 32-45, jan./jun. 2014.

TORRES, M. A. **Lixo Eletrônico: O lado sujo da tecnologia**. Anexo XII – nº 73-Abril de 2008. Disponível em: [www.sciencenet.com.br/sciencenepress/73/artigo2\\_73ahtm](http://www.sciencenet.com.br/sciencenepress/73/artigo2_73ahtm). Acesso em: jun, 2016.

TRAVASSOS, Edson Gomes. **A prática da educação ambiental nas escolas**. Porto Alegre: Mediação, 2006.

UDESC, Departamento de Sistemas de Informação Lixo Eletrônico: Conscientizar, reaproveitar e reciclar. Disponível em < [http://nti.ceavi.udesc.br/e-lixo/index.php?makepage=quanto\\_o\\_brasil\\_produz](http://nti.ceavi.udesc.br/e-lixo/index.php?makepage=quanto_o_brasil_produz)>. Acesso em 19 junho de 2016.





**III CONEDU**

CONGRESSO NACIONAL DE  
E D U C A Ç Ã O

Ullrich, R. A., **Robótica – Uma Introdução – O Porquê dos Robôs e seu Papel no Trabalho**, Editora Campus, Rio de Janeiro, 1987.

VICHESSI, Beatriz. Robótica sem usar o computador. Revista Nova Escola on-line. [on-line]. Disponível em <<http://novaescola.org.br/ciencias/pratica-pedagogica/robotica-usar-computador-425922.shtml>>. Acesso em 20 de dezembro de 2015.

ZILLI, S. R. **A Robótica Educacional no Ensino Fundamental: Perspectivas e Práticas**. Dissertação de Mestrado – Florianópolis: UFSC, 2004.