

ROBÓTICA EDUCACIONAL NO ENSINO MÉDIO: UMA ESTRATÉGIA DE INCLUSÃO DIGITAL NA REGIÃO AMAZÔNICA

Angelo Maggioni e Silva¹
Yara Riqueti Rodrigues²

Resumo: Os avanços tecnológicos das últimas décadas geraram novos saberes e desafios à escola e esta foi convocada para colaborar com a construção de uma sociedade mais justa e igualitária. Para alcançar tal finalidade, a educação associou-se a tecnologia buscando aperfeiçoar as práticas educativas e assegurar um processo de ensino-aprendizagem de qualidade. É neste cenário que surge a robótica educacional ou pedagógica. Esta ferramenta tecnológica permite ao aluno explorar suas potencialidades, propor soluções as situações-problema, despertando o interesse pelos estudos e possibilitando a inclusão digital. A Região Norte foi objeto deste trabalho por estar em situação de privação de acesso a diversos recursos científicos e tecnológicos, visando identificar como o uso da robótica educacional no ensino médio corrobora com a inclusão digital. Para fundamentar nosso trabalho realizamos uma pesquisa bibliográfica e coletamos dados dos inscitos por meio de questionários eletrônicos nas ações extensionistas realizadas na cidade de Guajará-Mirim/RO e em Tarauacá/AC. Como resultado esperamos encorajar os profissionais da educação a inserir em sua práxis educativa ações que se beneficiem do uso de tecnologias de baixo custo viabilizando a inclusão digital e por meio desta a transformação social.

Palavras-Chave: Robótica educacional. Inclusão digital. Ensino médio.

Abstract: In the last decade there have been many technological advances that have produced new knowledge and challenges, so the school must form a society with justice and equality. To achieve this, education allied to technology seeks to improve educational practices to ensure a quality teaching-learning process. It is in this scenario that educational or pedagogical robotics appears. This practice allows the student to explore their potential, propose solutions to problem situations, offering interest in studies and granting him digital inclusion. The North region of Brazil was the object of this work on how the use of educational robotics in high school corroborates with the digital inclusion due to its situation of deprivation of access to scientific and technological resources. As a result we hope to encourage education professionals to include in their educational practices actions that benefit from the use of low-cost technologies that achieve digital inclusion and through this, a social transformation.

Keywords: Educational robotics. Digital inclusion. High school.

¹ Professor de Informática no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre – IFAC. Mestre em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS. E-mail: angelo.silva@ifac.edu.br

² Colaboradora no Instituto Federal de Educação do Acre – IFAC. Mestre em Educação pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS. E-mail: yara.riqueti@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

A partir de meados do século XX, ocorreu a terceira revolução industrial ou Revolução Técnico-científico-informacional, dando o início da era ou sociedade da informação.

De acordo com Castells (1999) o termo sociedade da informação está relacionado à ênfase que a sociedade dá a informação. Já Sociedade do Conhecimento é apresentada por Lucci (2000) como “nova sociedade que está se formando, e que tem por base o capital humano ou intelectual”.

Essas transformações estão relacionadas ao aumento do uso das tecnologias no mundo. Dominá-las, portanto faz-se cada vez mais necessário para assegurar o desenvolvimento da sociedade.

E sob esta égide a escola assume o desafio de desenvolver habilidades e competências capazes de auxiliar os alunos a encontrar soluções criativas e dinâmicas, para assegurar o pleno desenvolvimento do país.

No entanto, ainda convivemos com as desigualdades que impendem o acesso às tecnologias a todos os brasileiros e há uma diligência para modificar esse cenário. A educação é tida como um importante meio para promover a inclusão digital e a transformação da sociedade.

Dentre as ações para superar a exclusão digital podemos citar a apresentada no Marco de Parceria das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável 2017-2021, tendo em vista “assegurar uma educação de qualidade e promover a redução das desigualdades” (ONU, 2016).

Utilizaremos então a aplicação de ferramentas tecnológicas que possibilitem a interdisciplinaridade e que despertem o interesse no aluno objetivando contribuir com a redução da exclusão digital dos alunos no ensino médio da Região Norte.

Elegemos a Robótica Educacional como recurso pedagógico para oportunizar a uma prática escolar que enriqueça o processo de ensino-aprendizagem, o desenvolvimento da autonomia e por suas vantagens de baixo custo, manuseio e reuso.

2 ROBÓTICA: conceitos e possibilidades

O termo robótica começou a ser popularizado após a publicação das obras de Capek (1920), R.U.R³(Rosumovi Univerzální Roboti) e de Isamov (1950) I, Robot ⁴ e é definido atualmente como uma área de estudos dedicados aos robôs (ROMANO e DUTRA, 2002) capazes de interagir com a realidade.

Na atualidade a Robótica vem ganhando cada vez mais espaço em nossa sociedade e sendo utilizada nas mais diversas áreas para realizar atividades repetitivas e aperfeiçoar outras tarefas.

Os robôs podem ser classificados em diversas modalidades, de acordo com suas finalidades e características, podem ser industriais, médicos e móveis, os últimos subdividem-se em domésticos, de competição, de serviço e os militares.

Assim, é comum ver robôs industriais [...]. Robôs que atuam em laboratórios farmacêuticos, em salas de cirúrgicas ou nas atividades diárias de pessoas necessitadas de atenções especiais. Até robôs que procuram e desativam minas, procuram por sobreviventes em zonas de desastres naturais e realizam tarefas agrícolas como fumigar e realizar a colheita. Sem mencionar os robôs que adquirem fama já que são empregados em acidentes nucleares, naufrágios ou exploração extraterrestre. Definitivamente, a robótica se instala no entorno trazendo segurança e qualidade (SECCHI, 2012, p.11).

Dentre as possibilidades do uso da robótica ressaltamos aqui as relações interdisciplinares que ocorrem quando os robôs são programados, desenvolvidos ou na realização das manutenções destes (ATTROT e AYROSA 2002, p. 01).

Considerando as características e as diversas possibilidades de uso dos robôs, além do fato de estarem presentes em nosso cotidiano, a robótica e a educação ainda tem como um ponto de congruência a interdisciplinaridade.

Ela possibilita um ensino contextualizado com a realidade, no qual o não é visto como algo fragmentado, mas estabelece relações com o todo, reorganizando os processos de ensino-aprendizagem.

2.1 A Robótica educacional

A robótica passa a ser denominada robótica educacional ou pedagógica quando é utilizada nos processos de ensino-aprendizagem.

³ Uma peça teatral que em português recebeu o título A Fábrica de Robôs.

⁴ Em português, eu, Robô . Uma coletânea de 9 contos que, de forma sucessiva, discorrem sobre a evolução dos robôs através do tempo.

O trabalho com a robótica educacional tem vários objetivos e metodologias, apontando, em geral, para que o aluno siga instruções e manuais ou crie e experimente a partir dos materiais específicos desse ambiente (MENEZES e SANTOS, 2015).

Algumas de suas principais características são

ambientes de aprendizagem que reúnem materiais de sucata ou kits de montagem compostos por peças diversas, motores e sensores controláveis por computador e softwares que permitam programar de alguma forma o funcionamento dos modelos montados (MENEZES e SANTOS, 2015).

Foi o pesquisador Papert (2001) que passou a defender o uso do computador nas escolas considerando suas potencialidades, dando assim início a teoria do construcionismo, no qual considerou que “as crianças devem programar as máquinas e não serem programadas por elas”.

A robótica educacional favorece a interação do educando com o conhecimento e com o outro e a superação de um modelo educacional tradicional, além de exercitar e instigar a curiosidade, a imaginação e a intuição, elementos centrais que favorecem experiências estimuladoras da decisão e da responsabilidade.

E por meio deste embasamento, o uso da robótica educacional fomenta possibilidades aos educandos de enquanto programam exercitarem uma ação reflexiva sobre as propostas e resultados esperados.

Muitas pesquisas vêm sendo realizadas sobre as potencialidades do uso robótica educacional (ATTROT. e AYROSA , 2002; ZILLI, 2004; GOMES, et al, 2010;) no aprimoramento das práticas escolares, especialmente por possibilitar a interdisciplinaridade integrando os conteúdos as ações cotidianas aos desafios da escola contemporânea.

Entre os desafios para a educação do século XXI, apontamos a apresentada pela Unesco no livro Educação: Um Tesouro a Descobrir, no qual as disciplinas passam por pontos de intersecção e que os objetivos da educação centram-se na formação do ser em sua totalidade.

Para tanto apresentam os pilares da educação (DELORS, 1999), “aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver juntos e aprender a ser”.

Essas ações podem ser contempladas nas atividades práticas realizadas meio de softwares que integram os conteúdos às situações reais, proporcionando o desenvolvimento

das habilidades, de realizar debates, de desenvolver o raciocínio e a lógica e ainda promover a interdisciplinaridade na execução das atividades (SIMÕES et al., 2003).

2.2 A robótica educacional como ferramenta de inclusão digital

A Declaração do Milênio⁵ (2000) apresentou como a meta acerca de inclusão digital “Velar para que todos possam aproveitar os benefícios das novas tecnologias, em particular das tecnologias da informação e das comunicações”.

O engajamento social para a transformação do retrato de desigualdades se dá numa perspectiva de resgatar aos que estão excluídos.

o termo exclusão digital é utilizado para definir a falta de acesso à tecnologia digital, que se caracteriza pelo acesso aos computadores e à internet, mas também à capacidade de se utilizar de forma eficaz e competente estas ferramentas. (GONÇALVES, 2013)

Os dados apresentados pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (CETIC, 2016), sobre a população do Norte⁶ do Brasil apenas 36% possuem computador em casa e 24% tem acesso a computador com internet.

Podemos afirmar que o acesso desigual às ferramentas tecnológicas no Brasil

reflete sem dúvida o nível desigual de riqueza e escolaridade entre as diferentes regiões e cidades, em particular entre as populações pobres das regiões Norte e Nordeste e do Centro-Sul (SORJ e GUEDES, 2005, p.6).

A situação é ainda mais preocupante quando os dados referem-se a uma comparação entre os domicílios da zona urbana e rural (CETIC, 2016), pois na Região Norte há vastas áreas rurais.

Para além das questões econômicas faz-se necessário observar as questões próprias da Região, já que como apontaram Sorj e Guedes (2005, p.6) “O acesso à informática nas favelas é até superior à média de muitas capitais do Norte e do Nordeste do país”.

⁵ A Declaração do Milênio das Nações Unidas é um documento histórico para o novo século. Aprovada na Cimeira do Milênio – realizada de 6 a 8 de Setembro de 2000, em Nova Iorque –, reflete as preocupações de 147 Chefes de Estado e de Governo e de 191 países, que participaram na maior reunião de sempre de dirigentes mundiais.

⁶ Os sete estados da Região Norte são: Amazonas (AM), Pará (PA), Acre (AC), Rondônia (RO), Roraima (RR), Amapá (AP) e Tocantins (TO).

Ainda que ao longo dos anos tenham ocorrido investimentos, tanto do Governo (Federal, Estadual e Municipal) quanto da sociedade civil e que seja possível observar neste íterim um avanço do uso das tecnologias (CETIC, 2016), os dados revelam que ainda são necessários investimentos para assegurar o cumprimento dos direitos de igualdade à população.

Sorj e Guedes (2005) afirmam que as ações de inclusão digital nos países em desenvolvimento se não estiverem associadas à política de formação escolar tendem a não se concretizar.

E por ser assim, a escola assume um papel essencial de propulsionar as possibilidades de acesso justo e igualitário ao conhecimento produzido.

Instituições de ensino, tanto públicas como particulares, devem contribuir para o aprendizado e interação dos cidadãos com as novas tecnologias, sendo para isso necessária a atuação governamental e da própria sociedade (DUARTE, et al, 2013).

A escola passa a interagir com os processos tecnológicos para que seus alunos sejam protagonistas na criação ou aprimoramento das tecnologias. Um entrave enfrentado para a aplicabilidade destas ações está na desigualdade de acesso às tecnologias no Brasil.

Como proposição para transformar essa condição, uma das Diretrizes estratégicas do Plano Plurianual (PPA) 2016- 2019 do Governo brasileiro para o cumprimento da meta ODS 9⁷ é a Promoção do direito à comunicação e à inclusão digital (Brasil, p.61, 2016).

Um parceiro importante no combate à exclusão digital é a educação. A educação é um processo e a inclusão digital é um elemento essencial deste processo (DUARTE et al, 2013).

E nesta conjuntura ganha forças o uso de ferramentas de baixo custo e de fácil manuseio, que correspondam com a necessidade e a realidade da escola de um conhecimento contextualizado e interdisciplinar, como é o caso da Robótica educacional.

2.3 Robótica Educacional no Ensino médio: Um relato de experiência

⁷ Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

Com bases nas possibilidades apresentadas ao longo do texto e das necessidades evidenciadas de ações que promovam inclusão digital, especialmente no interior dos estados da Região Norte é que foram elaborados e executados os projetos de robótica educacional para os alunos do ensino médio e para a comunidade do seu entorno.

A metodologia empregada consistiu em capacitar um grupo de alunos do ensino médio das instituições de ensino para a realização da monitoria nas oficinas.

Ao término dos encontros presenciais os monitores com o auxílio do professor responsável pelos projetos, Angelo Maggioni e Silva, organizaram os materiais necessários para a realização das oficinas práticas com duração total de 2 horas utilizando Kits Arduino para capacitação dos participantes.

Dentre as possibilidades a opção considerada mais apropriada foi a plataforma eletrônica de código aberto Arduino⁸, baseada em hardware e software fáceis de usar, objetivando mostrar à comunidade escolar (pais, alunos e visitantes) o potencial do microcontrolador Arduino para automatizar tarefas.

2.3.1. 1ª Mostra de Robótica para a Comunidade em Guajará-Mirim - IFRO

Esta ação extensionista foi realizada em 3 minicursos com 12 participantes e 5 monitores em cada turma, contemplando conteúdos de programação e eletrônica básica para configuração de Diodos Emissores de Luz (LEDs) e sensores de temperatura.

O minicurso foi realizado em outubro de 2016 no Instituto Federal de Ensino, Ciência e Tecnologia de Rondônia – IFRO, localizado no município de Guajará-Mirim/RO em parceria com a Escola Estadual Alkindar Brasil de Arouca.

Foram realizadas 106 inscrições para participar desta ação, porém, considerando os materiais e espaços disponíveis 36 inscritos foram selecionados por sorteio eletrônico.

2.3.2 Robótica Educacional - IFAC

⁸ <https://www.arduino.cc/>

Esta ação extensionista foi realizada em 3 minicursos com 10 participantes e 5 monitores em cada turma, contemplando conteúdos de programação e eletrônica básica para configuração de Diodos Emissores de Luz (LEDs) e sensores de temperatura.

O minicurso foi realizado em Agosto de 2017 no laboratório de informática do Instituto Federal de Ensino, Ciência e Tecnologia do Acre – IFAC.

Foram realizadas 144 inscrições para participar desta ação, porém, considerando os materiais e espaços disponíveis 30 inscritos foram selecionados por sorteio eletrônico.

3 METODOLOGIA

Neste artigo elegemos como metodologia a pesquisa qualitativa e utilizamos como técnica no primeiro momento a pesquisa bibliográfica, tomando como enfoque a Robótica educacional em publicações de artigos em periódicos, revistas e no Banco de Teses e Dissertações no Portal de Periódicos da Capes.

No segundo momento, ocorreu a elaboração e execução dos projetos no IFRO e IFAC e o levantamento dos dados coletados por meio de formulário aplicado na inscrição dos eventos. Essa amostragem teve por finalidade identificar o perfil dos alunos atendidos e explicitar possíveis dados da inclusão digital nas cidades em que os eventos foram realizados.

Ainda, ao final do curso, em conversa informal com os participantes das oficinas, observamos a necessidade de institucionalizar esta ação visando alcançar outros participantes e atender ao interesse demonstrado de aprofundamento das técnicas.

3.1 Resultados e análise dos resultados

O uso da robótica proporciona uma práxis educativa inovadora, permitindo ao aluno explorar suas potencialidades e habilidades apresentadas nos pilares da educação (DELORS, 1999).

Os professores podem se favorecer do uso das ferramentas da robótica educacional para contemplar o conteúdo de forma dinâmica e despertar o interesse dos alunos ao proporcionar desafios inerentes à programação.

O baixo custo dos materiais utilizados na robótica educacional permitiu realizar os projetos atendendo um quantitativo considerável de participantes, especialmente quando comparado ao uso de materiais importados.

Os participantes dos projetos, em sua maioria, foram alunos de ensino médio de diferentes faixas etárias, destacando que ainda que os projetos tenham sido realizados com alunos do ensino médio, as inscrições também atenderam outras demandas.

Dos alunos inscritos em Guajará-Mirim/ RO, conforme os dados fornecidos no formulário de inscrição, 79% tinham entre 15 e 17 anos e destes 40% não tinham nenhuma prática e 45% tinham pouca prática com as ferramentas tecnológicas.

Já nas oficinas em Tarauacá/ AC, conforme os dados fornecidos no formulário de inscrição, 76% tinham entre 15 e 17 anos e destes 71,5% não tinham nenhuma prática e outros 26% tinha pouca prática com as ferramentas tecnológicas.

De acordo com os dados disponibilizados pelo CETIC (2016) 42% dos jovens com idade entre 15 e 17 anos, correspondendo à idade regular para o ensino médio, não fazem uso do computador e da internet.

Sendo assim, consideramos que as ações atenderam uma importante parcela dos brasileiros da Região Norte que encontram-se em situação de exclusão.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Consideramos nesta análise que as pesquisas que vêm sendo realizados no Brasil reforçam as potencialidades da Robótica Educacional como facilitadora no processo educacional e de inclusão digital.

Por seu baixo custo, fácil manuseio e pela possibilidade de reuso dos sensores, microcontroladores, placas de prototipagem, software open source e gratuito, a robótica educacional pode ser utilizada por educadores de diversas áreas, ensejando relacionar o conteúdo por vezes abstrato em situações concretas.

Esperamos encorajar outros profissionais da educação a inserir em suas práxis educativa o uso da robótica educacional viabilizando a inclusão digital, já que como vimos dominar as tecnologias é essencial para a construção de uma sociedade mais justa.

Para trabalhos futuros, pretendemos realizar as oficinas de Robótica Educacional em comunidades indígenas na região amazônica.

REFERÊNCIAS

ATTROT, W. e AYROSA, P. P. da S. **Aplicações da Robótica no Ensino de Ciência da Computação**. 2002.

BRASIL. **Marco de parceria das nações unidas para o desenvolvimento sustentável 2017-2021** Brasília: outubro de 2016.

CASTELLS, M. A Era da Informação: economia, sociedade e cultura, vol. 3. São Paulo: Paz e terra. 1999.

Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br), **Pesquisa sobre o Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nos domicílios brasileiros - TIC Domicílios 2016**.

DELLORS, J. Educação: um tesouro a descobrir: relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI. **Educação: um tesouro a descobrir**: relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI, 1999.

DUARTE, M. do C.; OLIVEIRA, B. F. de; REIS, R. A. dos (2013) **Inclusão Digital**. Virtualização das Relações: um desafio da gestão escolar/ Marcus Garcia Almeida, Maria do Carmo Duarte Freitas (organizadores) – Rio de Janeiro – Brasport – (A Escola no Século XXI; v.3).

GOMES, C. G.; SILVA, F. O.; BOTELHO, J. C.; SOUZA, A. R. **A robótica como facilitadora do processo ensino- aprendizagem de matemática no ensino fundamental**. In: PIROLA, N. A. org. Ensino de ciências e matemática, IV: temas de investigação. São Paulo: Editora UNESP, 2010.

GONÇALVES, M. **EXCLUSÃO DIGITAL NA ERA DA INCLUSÃO DIGITAL**. 2013.

LUCCI, E. A. **A era pós-industrial, a sociedade do conhecimento e a educação para o pensar**. São Paulo: Mandruvá, [200-].

MENEZES, E. T. de; SANTOS, T. H. dos. **Verbete robótica educacional**. Dicionário Interativo da Educação Brasileira - Educabrazil. São Paulo: Midiamix, 2015.

PAPERT, Seymour. A maior vantagem competitiva é a habilidade de aprender. Entrevista concedida a Ana de Fátima Souza. Super Interessante. 2001.

ROMANO, V.; DUTRA, M. **Introdução a robótica industrial**. Robótica Industrial: Aplicação na Indústria de Manufatura e de Processo, São Paulo: Edgard Blücher, p. 1-19, 2002.

SECCHI, H. A. **Uma Introdução aos Robôs Móveis**. Tradução: Cynthia Netto de Almeida e Felipe Nascimento Martins. IFES – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo Edição: Abril de 2012.

SIMÕES, D. V. E.; MÔNACO, J.F., DELBEM, C. B. A. Ensino de Computação Evolutiva com Aplicações em um Ambiente de Robôs Reais. São Carlos: SP: UNICAMP, 2003.

SORJ, B.; GUEDES, L.E. **Exclusão digital**: problemas conceituais, evidências empíricas e políticas públicas. *Novos Estudos*, v.72, p.101-117, 2005.

ZILLI, S. do R. **A robótica educacional no ensino fundamental**: perspectivas e prática. 2004.