

A ROBÓTICA EDUCACIONAL COMO FERRAMENTA METODOLÓGICA NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM: um estudo de caso

Ludmila Salomão Venâncio¹

Gabriela Machado de Carvalho Oliveira²

Pollyanna Marcelino Fonseca³

RESUMO: As Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), utilizadas como ferramentas pedagógicas, vêm se tornando um recurso didático potencializador do processo de ensino-aprendizagem. Neste contexto, surge, na década de 80, a Robótica Educacional, compreendida como um ambiente de aprendizagem composto por artefatos providos de sensores, motores, processadores e *softwares*. Assim, o presente artigo tem por objetivo apresentar uma pesquisa, em andamento, realizada por graduandas do curso de Pedagogia, que objetiva analisar o uso da Robótica Educacional como ferramenta metodológica no processo de ensino-aprendizagem de alunos do ensino fundamental de uma escola da rede pública do município de Ibirité. Para tanto, tal pesquisa busca, ainda, fundamentar a Robótica Educacional como ferramenta metodológica e sua importância no processo de ensino-aprendizagem; descrever o processo de incorporação da Robótica no projeto político pedagógico da escola em análise; e analisar as metodologias e os recursos aplicados à Robótica no contexto da sala de aula. A coleta de dados será efetuada através de entrevistas semiestruturadas com professores que ministram a disciplina, além da observação não participante, realizadas pelas graduandas, que objetiva vivenciar as aulas de Robótica com vistas a identificar as situações favorecedoras de ensino e de aprendizagem. Ressalta-se, por fim, as contribuições da Robótica Educacional, como ferramenta metodológica, que tem possibilitado diversas situações favorecedoras ao ensino, auxiliando os alunos em seu processo de aprendizagem e desenvolvimento, e, acima de tudo, colocando o aluno como um sujeito ativo do processo de ensino-aprendizagem que estabelece trocas com seu próprio conhecimento, com os professores e com seus colegas, a partir de situações vivenciadas em conjunto.

Palavras-chave: Robótica Educacional; Processo de Ensino-Aprendizagem; Tecnologias da Informação e do Conhecimento.

ABSTRACT: Information and Communication Technologies (TICs), used as pedagogical tools, have become a didactic resource that enhances the teaching-learning process. In this context, Educational Robotics emerges in the 1980s, understood as a learning environment composed of artifacts provided with sensors, motors, processors and software. Thus, this article aims to present an ongoing research carried out by undergraduates of the Pedagogy course, which aims to analyze the use of Educational Robotics as a methodological tool in the teaching-learning process of elementary school students from a network school the municipality of Ibirité. To do so, this research also seeks to base Educational Robotics as a methodological tool and its importance in the teaching-learning process; to describe the process of incorporating Robotics into the political pedagogical project of the school under analysis; and analyze the methodologies and resources applied to Robotics in the context of the classroom. Data collection will be done through semi-structured interviews with teachers who teach the discipline, as well as non-participant observation, carried out by undergraduates, who aims to experience Robotics classes in order to identify teaching and learning situations. Finally, the contributions of Educational Robotics are highlighted as a methodological tool that has enabled various situations that favor teaching, helping students in their learning and development process, and, above all, placing the student as an active subject of the teaching-learning process that establishes exchanges with their own knowledge, with teachers and with their colleagues, from situations lived together.

Keywords: Educational Robotics; Teaching-Learning Process; Information and Knowledge Technologies.

¹ Doutora em Ciência da Informação pela ECI/UEMG. Professora do Departamento de Educação e Ciências Humanas da UEMG – Unidade Ibirité. Professora do Departamento de Teoria e Gestão da Informação da ECI/UEMG

² Graduanda do curso de Licenciatura em Pedagogia da UEMG – Unidade Ibirité

³ Graduanda do curso de Licenciatura em Pedagogia da UEMG – Unidade Ibirité

1 INTRODUÇÃO

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), utilizadas como ferramentas pedagógicas, vêm se tornando um recurso didático potencializador do processo de ensino-aprendizagem (COSCARELLI, 2002). Assim, surge, na década de 80, a Robótica Educacional, compreendida como um ambiente de aprendizagem composto por artefatos providos de sensores, motores, processadores e *softwares*. Tal recurso tecnológico possibilita o aprendizado do aluno, através do estímulo à construção e manipulação de robôs, visando promover a obtenção de diversas competências, o que contribui para a socialização entre os estudantes e para a aquisição do conhecimento (SILVA, 2009; LOPES, 2008).

Neste contexto, o presente artigo tem por objetivo apresentar uma pesquisa realizada por alunas graduandas do curso de Pedagogia que objetiva analisar o uso da Robótica Educacional como ferramenta metodológica no processo de ensino-aprendizagem de alunos do ensino fundamental de uma escola da rede pública. Para tanto, tal pesquisa busca, ainda, fundamentar a Robótica Educacional como ferramenta metodológica e sua importância no processo de ensino-aprendizagem; descrever o processo de incorporação da Robótica no projeto político pedagógico da escola em análise; e analisar as metodologias e os recursos aplicados à Robótica no contexto da sala de aula.

A escolha pelo tema da pesquisa surgiu após observações realizadas por graduandas do curso de Pedagogia, ao longo das experiências de estágios obrigatórios, em uma escola da rede pública da cidade de Ibirité, na qual é desenvolvida a Robótica como disciplina extracurricular para alunos do Ensino Fundamental. Esta pesquisa baseia-se na possibilidade de estudar as tecnologias educativas no processo de ensino-aprendizagem, essencialmente a Robótica Educacional, objetivando a compreensão das metodologias computacionais aplicadas à educação, visando como ponto de partida o aluno como sujeito em situações de ensino e aprendizagem. A abordagem é relevante por analisar como a Robótica Educacional é vista tanto pelos alunos quanto pelos professores.

O artigo está estruturado da seguinte forma: na próxima seção, discute-se o advento das tecnologias da informação e comunicação e seus impactos na atual sociedade da

informação, na terceira seção analisa-se o processo de ensino-aprendizagem, interrelacionando-o com as novas formas de ensinar e aprender possibilitadas pelas TICs. Na quarta seção, apresenta-se o campo da Robótica Educacional. A metodologia da pesquisa e os resultados preliminares são descritos nas seções cinco e seis.

2 AS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO – TICs

Desde o fim do segundo milênio, as TICs vêm passando por avanços significativos, que denotam uma grande importância histórica e têm causado inúmeras transformações na vida humana, refletindo significativamente na sociedade atual. Várias transformações ocorridas ao longo do tempo deram origem a uma nova forma de sociedade, expandida e reconfigurada, gerando assim, um novo sistema que aborda uma língua universal, dita digital. De acordo com Castells (2011), esta nova conformação estabelecida na década de 70, possibilitou a reestruturação do sistema capitalista, propiciando o crescimento da economia, empregos nas indústrias, mercados financeiros independentes, desenvolvimento de redes horizontais e principalmente a transformação na própria comunicação que passou a ser utilizada em todos os campos de atividade. Além de tantos benefícios, as TICs começaram a reestruturar o cenário social a partir de uma revolução tecnológica focada nas tecnologias da informação, devido à sua penetração nas ações humanas.

Neste contexto, o conhecimento e a informação são elementos cruciais. Na sociedade atual, as TICs possibilitam práticas inovadoras que passam a ser facilmente possíveis e acessíveis, das mais simples as mais complexas, promovendo a cultura, o desenvolvimento da sociedade da informação e a virtualização geral da economia e da sociedade (LÉVY, 2010).

Assim, as tecnologias enriquecem a atualidade, interagindo com o meio de forma geral, para a construção de um conhecimento significativo e autônomo para o sujeito, de forma que reflita na sociedade em que ele está inserido. Dessa forma, fica ainda mais explícita a necessidade da tecnologia e da educação caminharem juntas, pois uma complementa a outra.

3 O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM

O processo de ensino-aprendizagem é o nome atribuído a um complexo sistema de interações comportamentais entre professor-aluno, que é responsável e influencia diretamente no aprendizado e desenvolvimento do aluno. A definição do processo de ensino-aprendizagem vai além dos conceitos de “ensino” e “aprendizagem” isolados. De acordo com Kubo e Botomé (2001), o ensinar e o aprender não são processos independentes da ação humana, mas constituídos por diversos componentes fisiológicos e espaciais de interações, que se relacionam entre si através destes múltiplos componentes.

Para que tal processo consiga alcançar o sucesso em sua objetivação, é necessário que o ensino seja planejado. É de grande valor esse planejamento, devendo sempre trazer uma metodologia inovadora e eficiente, que desperte o interesse dos alunos e transforme o conteúdo ensinado em conhecimento significativo para o sujeito.

As TICs têm possibilitado novas formas de ensino-aprendizagem, o contato com as fontes de informação trouxe para a escola uma gama de possibilidades de ensinar e de aprender, um método de ensino inovador, se tornando assim uma nova forma de produzir o saber. Baseada nas interações do indivíduo com outros indivíduos e do ambiente em que ele está inserido, essa aprendizagem se consolida cada vez mais, como afirmado por Coscarelli (2002).

As tecnologias propagam a informação, mas cabe ao professor aliar essa ferramenta ao seu objetivo, elaborar métodos para facilitar esse aprendizado e trabalhar aproximando ao máximo sua aula da vivência e realidade do aluno, para que assim tenha um sentido e seja significativo para ele.

Segundo Lévy (1995), vivemos em um mundo cercado de informações e é preciso construir conhecimento a partir e através disso. Podemos construir e desconstruir conceitos, aprendemos desde a fase embrionária, aprendemos socialmente, com o grupo em que estamos inseridos, seus costumes, hábitos, cultura; aprendemos com todas as pessoas que fazem parte da nossa convivência e principalmente na escola, que nos possibilita criar novos meios para o nosso conhecimento, nos abre caminhos, nos aponta pontes para

chegarmos com êxito ao destino proposto pelo professor. Segundo Libâneo (2011), é necessária uma educação que favoreça o estudante, com a construção do saber e a leitura crítica das informações. Assim, para que os alunos tenham uma formação crítica e autônoma, é necessário um professor atualizado, interessado, que procure constantemente propiciar aos seus alunos um aprendizado voltado para a sua emancipação.

Há muitas tarefas voltadas ao professor para que ele possa atender as exigências da atualidade e conclua com êxito seu objetivo. Coscarelli (2002) ressalta as vantagens dos meios eletrônicos de interação como o rompimento de limitações espaço-temporais que permite um acesso a uma maior quantidade de participantes através da troca e da colaboração, onde a aprendizagem ocorre de maneira natural e interativa.

4 A ROBÓTICA EDUCACIONAL

A Robótica Educacional é compreendida como um artefato cognitivo utilizado pelos alunos para explorar e expressar suas próprias ideias. Sua aplicação permite ao professor demonstrar na prática conceitos teóricos, em alguns casos de difícil compreensão, instigando e motivando os alunos, que a todo o momento é desafiado a observar, refletir e inventar.

Assim, a Robótica Educacional, de acordo com Lopes (2008, p. 46) pode ser definida como: “um conjunto de recursos que visa o aprendizado científico e tecnológico integrado às demais áreas do conhecimento, utilizando-se de atividades como design, construção e programação de robôs.

O conceito foi criado por Papert (1994), que acreditava que a tecnologia seria de grande auxílio no desenvolvimento intelectual das crianças, por ser capaz de auxiliá-las em diversos conteúdos. Papert (1994) criou os fundamentos do Construcionismo, que se baseavam em novas maneiras de pensar que poderiam ser desenvolvidas pelas crianças, através de atividades de construção e de criação de modelos que possibilitariam uma nova visão do mundo ao seu redor. O Construcionismo defendia o trabalho criacionista, ou seja, o aluno aprende mais e se desenvolve mais a partir de criações educativas que o desafia.

Assim, no Construcionismo é sustentado que o aprendizado acontece de forma mais eficaz e significativa para o aluno quando ele participa avidamente de criações e atividades, ou seja, o aluno participa inteiramente da construção deste conhecimento, tornando tangível seu aprendizado, graças a criação de modelos e projetos palpáveis, onde o mesmo vê refletido todo o seu esforço.

Após a criação do Construcionismo, Papert se dedicou, juntamente com Piaget e sua equipe (nos anos em que trabalharam juntos) ao desenvolvimento de uma linguagem de programação de computadores mais acessíveis às crianças em seu nível de entendimento e compreensão, uma linguagem fácil para os alunos trabalharem, criando assim a linguagem LOGO. A Robótica se caracteriza principalmente pela montagem de modelos e protótipos, podendo ser ou não motorizados, articulados e programados. As montagens são definidas e adaptadas de acordo com a idade e nível de conhecimento dos alunos, das montagens mais simples às mais complexas.

A Robótica apresenta diversas contribuições para o processo de ensino-aprendizagem, dentre as quais, podemos destacar a compreensão de conceitos, o desenvolvimento do raciocínio lógico, de estratégias para solução de problemas, por meio de erros e acertos e capacidade crítica e de competências para o trabalho coletivo, a aplicação do conhecimento científico e a capacidade de inovação e inventividade (SANTOS, 2010).

5 METODOLOGIA

A pesquisa aqui descrita está em andamento e objetiva analisar o uso da Robótica Educacional como ferramenta metodológica no processo de ensino-aprendizagem de alunos do ensino fundamental de uma escola da rede pública do município de Ibitaré.

A coleta de dados será efetuada através de entrevistas semiestruturadas, além da observação não participante, realizadas pelas graduandas, que objetiva vivenciar as aulas de Robótica com vistas a identificar as situações favorecedoras de ensino e aprendizagem.

A escola escolhida para o estudo em análise é uma escola estadual localizada no município de Ibirité, que oferta a disciplina de Robótica a todos os anos do ensino regular – do Ensino Fundamental I ao Ensino Médio.

Serão realizadas duas fases de entrevistas semiestruturadas, compostas por roteiros pré-estabelecidos. A primeira fase será realizada com o diretor de projetos responsável pela proposta de implementação da Robótica e pela sua implantação na escola. O objetivo desta primeira entrevista será compreender melhor o projeto desde a formulação de sua proposta até as considerações formadas após a realização das aulas. O roteiro foi composto por três blocos de perguntas, o primeiro formado por questões sobre o projeto e sua implantação, o segundo sobre a manutenção do projeto e as condições para sua realização e o terceiro sobre a importância da Robótica e os resultados obtidos após sua implantação.

A segunda fase de entrevistas será realizada com o coordenador do projeto e a professora da Robótica do ensino fundamental I, objetivando coletar informações a partir de experiências vivenciadas nas aulas de Robótica pelos entrevistados. O roteiro também foi estabelecido através de três blocos de questões: o primeiro visa identificar as informações pessoais dos entrevistados; o segundo refere-se aos planejamentos e às aulas, como a Robótica se integra às demais disciplinas e suas contribuições para o ensino; por fim, o terceiro bloco é composto por questões sobre as considerações construídas a partir das aulas já realizadas desde a implantação.

6 RESULTADOS PRELIMINARES

A escola, em análise, foi a primeira da rede pública, do estado de Minas Gerais, a adotar e implantar um projeto de Robótica, em 2016. Implementada como uma disciplina extracurricular, objetiva desenvolver o raciocínio lógico e as habilidades manuais e estéticas; favorecer a utilização dos conceitos aprendidos na elaboração e execução de projetos; estimular a investigação e a compreensão; preparar o aluno para o trabalho em grupo; fomentar a criatividade; reelaborar hipóteses a partir do erro e aplicar a teoria formulada em atividades práticas.

Na escola selecionada para o estudo de caso, todos os alunos do ensino regular participam das aulas de Robótica, desde o primeiro ano do ensino fundamental I até o último ano do ensino médio. O intervalo escolhido para estudo são os anos do Ensino Fundamental I, 1º ao 5º Ano. Os kits de cada ano são específicos e com níveis de dificuldade diversos, dependendo do modelo a ser montado. O kit do 1º ano possui peças maiores e com encaixes mais simples, para facilitar a manipulação e montagem para os alunos, por estarem em uma fase na qual ainda estão desenvolvendo a coordenação motora e o controle das mãos para trabalhos delicados. Já os kits do 5º ano são mais complexos e com montagens mais desafiadoras. Os kits são produzidos pela LEGO, o material predominante é o plástico, o que garante aos alunos segurança no manuseio e facilidade na montagem.

O material didático é bem explicativo e de fácil compreensão, tanto para o professor utilizar para o planejamento das suas aulas, quanto para os alunos, colaborando também para um melhor aprendizado do mesmo. Por possuir uma estrutura lúdica e chamativa, que relaciona em todos os capítulos imagens ao texto, o material torna-se interessante para o aluno e contribui para a consolidação do processo de ensino-aprendizagem.

Foi realizada uma observação não participante com o intuito de conhecer e compreender melhor a Robótica na escola analisada, a partir de um contato direto, de maneira que as informações fossem constituídas com base em experiências próprias das autoras. Durante a observação, foi possível notar o quanto os alunos gostam e se interessam pela aula de robótica, devido ao fato de ser um trabalho prático, onde eles podem construir modelos e trabalhar a sua criatividade.

Ainda, na observação, foi possível perceber que os estudantes abordam os problemas propostos pelas atividades de diferentes formas, com maior ou menor dificuldade. As atividades desenvolvidas têm um caráter eminentemente prático, onde os estudantes pensam, constroem, desenvolvem, programam e apresentam seus projetos. Dessa forma, isso reflete no interesse, no empenho, no melhor comportamento e na participação, principalmente dos estudantes com maior dificuldade de concentração. Por meio da resolução de situações problemas, registrou-se uma evolução, tanto individual quanto coletiva dos estudantes. É notável o sentimento de domínio sobre a aprendizagem quando

se utiliza a robótica. Essa sensação de “poder” sobre o próprio entendimento acerca do problema proposto cria um sentimento de intimidade com o objeto de aprendizagem. Assim, os resultados parciais indicam que a Robótica favorece em todos os aspectos, cognitivo, social, comportamental dos alunos, auxiliando no processo de ensino-aprendizagem dos mesmos.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Inúmeras pesquisas têm sido realizadas sobre os processos metodológicos educacionais, com o intuito de solucionar as dificuldades no que se refere, particularmente, ao processo de ensino-aprendizagem. Assim, percebe-se a inserção de novas metodologias, como também a atualização e a adaptação de metodologias tradicionais com vistas a atender as exigências de uma sociedade da informação em constante mudança.

Neste contexto, a Robótica, como ferramenta metodológica, têm possibilitado diversas situações favorecedoras ao ensino, auxiliando os alunos em seu processo de aprendizagem e desenvolvimento, além de facilitar a compreensão e a assimilação do conteúdo estudado, promovendo um melhor ensino.

Evidencia-se, então, que a Robótica é uma proposta educativa que possibilita o desenvolvimento do raciocínio lógico, a resolução de problemas no contexto real e o desenvolvimento de competências e habilidades, que favorece o trabalho colaborativo, que desenvolve a responsabilidade, a disciplina, o senso de organização, a descoberta, a interação, a autoestima, a paciência, a persistência, a iniciativa, a socialização, a autonomia, a troca de experiências, dentre outros aspectos. Mas, acima de tudo, coloca o aluno como um sujeito ativo do processo de ensino-aprendizagem que estabelece trocas com seu próprio conhecimento, com os professores e com seus colegas, a partir de situações vivenciadas em conjunto.

Por fim, na finalização dessa pesquisa, a amplitude dos dados coletados possibilitarão uma análise mais detalhada e completa, o que permitirá a constatação dos resultados preliminares já obtidos e possivelmente novas observações em relação à aplicação da Robótica Educacional no contexto da sala de aula.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Leandro S. **Facilitar a aprendizagem: ajudar aos alunos a aprender e a pensar**. Psicologia escolar e educacional, v. 6, n. 2, p. 155-165, 2002.
- CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 1999.
- COSCARELLI, Carla Viana. **Novas tecnologias, novos textos, novas formas de pensar**. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- FAVERO, Osmar et alii. **Políticas educacionais no Brasil: desafios e propostas**. Caderno de Pesquisa. São Paulo (83): 3-86, nov. 1992.
- KUBO, Olga Mitsue; BOTOMÉ, Sílvia Paulo. **Ensino-aprendizagem: uma interação entre dois processos comportamentais**. Interação em Psicologia, v. 5, n. 1, 2001.
- LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. 3. ed. São Paulo: Ed. 34, 2010.
- LIBÂNEO, José Carlos **et al. Didática e trabalho docente: a mediação didática do professor nas aulas**. LIBÂNEO, José Carlos; SUANNO, Marilza Vanessa Rosa; LIMONTA, Sandra Valéria. Concepções e práticas de ensino num mundo em mudança. Diferentes olhares para a didática. Goiânia: PUC GO, p. 85-100, 2011.
- LOPES, Daniel de Queiroz. **A exploração de modelos e os níveis de abstração nas construções criativas com robótica educacional**. 2008. 326f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – CINED, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.
- MORAN, José Manuel. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. 2. ed. Campinas: Papirus, 2007. 174p.
- PAIVA, Vanilda. **O novo paradigma de desenvolvimento: educação, cidadania e trabalho**. Educação & Sociedade, Campinas, (45): 1309-329, ago. 1993.
- PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças**. Porto Alegre: Artmed, 1994.
- SANTOS, M. F. **A Robótica Educacional e suas relações com o ludismo: por uma aprendizagem colaborativa**. 2010. 99f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Federal de Goiás, 2010.
- SILVA, Alzira Ferreira da. **RoboEduc: uma metodologia de aprendizado com robótica educacional**. 2009. 127f. Tese (Doutorado em Automação e Sistemas) - Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2009.