

## **ROBÓTICA EDUCACIONAL NO ENSINO DAS CIÊNCIAS E SUA RELAÇÃO COM A TEORIA DA ATIVIDADE DE LEONTIEV**

José Olímpio de Oliveira Neto (1); Luana Patrícia Silva de Brito (1); Maria Iracema Barbosa de Moura (2)

Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação no Ensino das Ciências  
olimpiodeoliveira@gmail.com

**RESUMO:** Esta pesquisa se debruça sobre o estudo em robótica educacional e o ensino das ciências propondo uma sequência de atividades que relaciona-se com a teoria histórico-cultural da atividade de Leontiev. O trabalho, premiado no evento “Mestres da Educação da Paraíba de 2015”, utilizou os kits que compõem o sistema de robótica educacional da Brink Mobil obtidos pela secretária de educação do estado em parceria com o MEC. O estudo teve metodologia de caráter qualitativo, utilizando atividades de construção de equipamentos robóticos com alunos do ensino médio em uma escola pública estadual situada em João Pessoa/PB. A partir dos pressupostos da teoria da atividade de Leontiev esses equipamentos puderam ser percebidos como ferramentas de mediação na interação de alunos com os demais colegas e com o meio, estimulando e direcionando os trabalhos realizados para os objetos de estudo propostos. Foi possível perceber neste trabalho a possibilidade de relacionar a robótica e a teoria histórico-cultural de Leontiev com o ensino das ciências.

**Palavras-chaves:** Robótica educacional; Ensino das ciências; Teoria da atividade.

### **INTRODUÇÃO**

As tecnologias da informação, comunicação e outras, podem ser consideradas materiais de auxílio didático para o desenvolvimento de atividades práticas no processo de ensino-aprendizagem, sugerem questionamentos importantes quanto à formação dos professores e a possibilidade do uso de tais ferramentas em sala de aula. Kenski (2003) acrescenta que,

É necessário, sobretudo, que os professores se sintam confortáveis para utilizar esses novos auxiliares didáticos. Estar confortável significa conhecê-los, dominar os principais procedimentos técnicos para a sua utilização, avaliá-los criticamente e criar novas possibilidades pedagógicas, partindo da integração desses meios com o processo de ensino. (KENSKI, 2003, p. 77)

Nesse contexto, é fácil perceber que a chegada dos kits de robótica no cenário escolar como inserção de mais uma ferramenta para atividades lúdicas e práticas sugerem abordagens de cunho interacionista com uso de instrumentos que mediam o contato do estudante com outros colegas, com o professor e com o

mundo. Cobrando do profissional em exercício busca por formação continuada para que os recursos não se tornem entraves e causem desconforto a atuação docente em sala de aula.

Tais atividades relacionam os objetivos das aulas com as percepções de construção do conhecimento propostas pela teoria da atividade de Leontiev e é fácil perceber na quantidade de pesquisas que vêm sendo realizadas com a robótica educacional e que apresentam a teoria em estudo como argumento teórico sólido para sua utilização.

Diante do exposto, a presente pesquisa teve como objetivo geral estudar a forma como a robótica educacional e o ensino das ciências relacionam-se com a teoria histórico-cultural da atividade de Leontiev. De forma específica, o presente trabalho propõe atingir os seguintes objetivos:

- Estimular o espírito de investigação científica no ambiente de aprendizagem escolar através da construção dos modelos em robótica educacional;
- Reconhecer a importância da troca de conhecimentos e interação entre professor e aluno, aluno e aluno na construção do conhecimento tendo como base a teoria abordada;
- Sensibilizar os alunos acerca dos valores sociais, históricos e culturais envolvidos em todas as etapas do trabalho desenvolvido.

Estudos nesta área justificam-se devido a dificuldade do educando em perceber a aplicação prática dos conteúdos das disciplinas de ciências da natureza no cotidiano. Considerada por muitos professores da educação básica como o principal motivo para desistência e fracasso escolar do estudante durante a curta vida acadêmica nas escolas. Essa constatação vem tomando corpo nos cursos de formação de professores em todo país, promovendo alterações curriculares com o objetivo de tornar as disciplinas mais atrativas, propondo uma maior interação entre os alunos e os conceitos científicos abordados em sala de aula.

A chegada de equipamentos de robótica educacional nas escolas possibilita agregar valor científico, histórico e cultural às aulas das disciplinas da área de ciências da natureza que denotam a necessidade de conhecimentos específicos como nas disciplinas de física e química para sua melhor compreensão. O desenvolvimento do projeto teve na pesquisa bibliográfica e nas atividades práticas desenvolvidas em oficinas suas principais bases de sustentação. Percebidas a partir da análise dos conceitos científicos nos livros didáticos das ciências da natureza adotados pela escola e na montagem em equipe dos kits de robótica educacional adquiridos por meio da Secretaria de Educação do Estado da Paraíba em parceria com o MEC (Ministério da Educação).

**Aspectos da teoria da atividade: ferramentas pedagógicas no processo de ensino e aprendizagem.**

A teoria da atividade de Leontiev explica que o conhecimento se desenvolve a partir da relação do homem com o mundo, mediada pelo uso de instrumentos, construída histórica e culturalmente a partir da interação com o meio e com outros indivíduos. Para ele, *“o psiquismo humano do adulto se desenvolve no trabalho e nas suas relações com outros homens”*.

Os artefatos culturais tais como as ferramentas materiais, psicológicas, simbólicas e outras, mediam essa interação do indivíduo com o meio. No contexto educacional elas motivam e estimulam a construção coletiva das atividades propostas, seguindo regras, estabelecendo normas de convívio e conduta e proporcionando a interação necessária para o processo de ensino e aprendizagem de novas formas de conhecimento científico em atividades previamente organizadas.

“A mediação proporcionada pelos artefatos – materiais ou simbólicos – constrói uma relação indireta entre os sujeitos e seus objetos. As ações humanas, nesta perspectiva, não são direcionadas para o artefato empregado na ação, mas sim ao objetivo associado a seus usos. Embora o artefato jogue um papel central no curso da ação, modificando-a e configurando-a, é o objetivo a ser atingido que a orienta (Wertsch, 1991).”

Projetos que consistem em ações inovadoras de práticas educativas, com o auxílio e uso de tecnologias nas disciplinas da área de ciências da natureza, recebem forte influência da teoria histórico-cultural da atividade de Leontiev. Conseguindo ser facilmente observada durante a condução dos trabalhos em sala de aula em abordagens didáticas que contribuem para formação de cidadãos críticos comprometidos com um outro modelo de sociedade que permanece distante daquela financiada pela lógica pura do capital.

Na realização das atividades em educação os objetivos são construídos de maneira contínua e não menos complexa do que as que levam o estudante a perceber no cotidiano escolar e durante o convívio em sociedade as aplicações práticas de conteúdos construídos no mundo acadêmico.

Nas palavras de Leontiev (1977, p. 3):

“É na atividade que se dá a transição ou ‘tradução’ do objeto refletido em imagem subjetiva, em ideal; ao mesmo tempo, é também na atividade que se obtém a transição do ideal para os resultados objetivos da atividade, seus produtos, para o material. Vista dessa forma, a atividade é um processo de tráfego intermediário entre polos opostos, sujeito e objeto.”

Nesse contexto, os equipamentos de robótica educacional surgem dentro de uma perspectiva sócio-interacionista, como instrumentos que mediam o contato do estudante com o mundo que o cerca. Dando-lhe a capacidade de realizar comparações, fazer analogias e participar de atividades em grupo que ajudam a perceber novas concepções de mundo.

Estudos que abordam as ferramentas e instrumentos didáticos como auxiliares mediadores na construção do conhecimento fundamentam-se nos Parâmetros Curriculares Nacionais e em fontes teóricas de estudiosos como Vygotski, Leontiev e Davydov. Contribuindo para a melhoria do ensino e aprendizagem a partir de uma perspectiva de abordagem do conhecimento mais significativa.

### **O uso das tecnologias no contexto da área de Ciências da Natureza**

O uso das tecnologias proposta para a abordagem no ensino de ciências da natureza, de certa maneira encontrada nos documentos que tratam sobre as Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, sugere de maneira mais abrangente que (OCNEM, 2006, p.102),

A grande importância da área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias no desenvolvimento intelectual do estudante do ensino médio está na qualidade e na quantidade de conceitos contextualizados, aos quais se busca dar significado nos quatro componentes curriculares: Física, Química, Biologia e Matemática.

Dessa forma, a maneira como os conteúdos de cada disciplina no cotidiano escolar oferecem ao estudante a capacidade de identificar e interpretar os acontecimentos de seu dia-a-dia encontrando soluções minimamente fundamentadas em cada área do conhecimento são de grande importância no processo de ensino e aprendizagem. E expressando de maneira objetiva, cada disciplina tem sua razão de ser, e no todo, (OCNEM, 2006, p.102) a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias corresponde às produções humanas na busca incansável da compreensão da natureza e de sua transformação, do próprio ser humano e de suas ações, mediante a produção de instrumentos culturais de ação alargada na natureza e nas interações sociais (artefatos e tecnologia em geral).

A aprendizagem com os equipamentos subsidiados pelas tecnologias de informação e comunicação, entre outros, passa a acontecer num contexto de importância dos conhecimentos obtidos em estudos consolidados na ciência e na linguagem científica verificadas em sala de aula quando as atividades propostas

sugerem iniciativas individuais mas principalmente as coletivas onde percebe-se avanços na construção de aprendizagem mais significativa. Os fenômenos, equipamentos e as transformações mais simples até as mais complexas, quando observadas no convívio em coletividade, podem ser melhor interpretadas e socializadas pelo estudante em formação.

Como sugere Chassot (2003, p.91) “permito-me antecipar que defendo, como depois amplio, que a ciência seja uma linguagem; assim, ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza. E é um analfabeto científico aquele que é incapaz de uma leitura do universo.” Sendo a ciência e a tecnologia como instrumentos de mediação percebidas como ferramentas de inclusão social para aqueles que não possuem acesso aos seus conhecimentos mais básicos.

No ensino das disciplinas ligadas as ciências da natureza são várias as situações e intervenções educativas criadas com esse fim, havendo historicamente um grande distanciamento entre os conteúdos abordados em sala de aula pelos professores das disciplinas e a realidade encontrada no cotidiano de parcela considerável dos estudantes nas redes de ensino do país. A robótica educacional acontece nesse contexto de curiosidade, investigação e possibilidade de divisão de tarefas para construção coletiva, das atividades em grupo, das construções socializadas e do crescimento individual e plural.

Tendo sido encontrado entre outros o objetivo de minimizar o distanciamento entre os conteúdos específicos das disciplinas de ciências da natureza e a realidade observada no cotidiano através de protótipos de construções tecnológicas típicas da sociedade atual.

## **DELINEAMENTOS METODOLÓGICOS**

A metodologia proposta neste trabalho tem caráter qualitativo, observado no decorrer do estudo através da apresentação de algumas características que podem ser melhores sistematizadas em cinco grupos de atributos, propostos a partir dos estudos de Flick, Von Kardorff e Steinke (2000): (a) características gerais, (b) coleta de dados, (c) objeto de estudo, (d) interpretação dos resultados e (e) generalização. Sendo este o tipo de metodologia escolhida para o presente estudo.

As aulas foram ministradas e organizadas em quatro momentos distintos:

O primeiro momento reservado para aula expositiva com os conteúdos específicos da disciplina.

O segundo momento reservado para aula com reconhecimento de equipamentos e manuais de protótipos de robótica educacional que tem como tema a ciência, cultura, tecnologia e sociedade.

O terceiro momento deu-se início as oficinas de montagens de equipamentos de robótica educacional.



**Figura 3** – Oficina de montagem de equipamentos de energia renovável.

O quarto e último momento foi reservado para exposição dos trabalhos produzidos ao longo do projeto a toda comunidade escolar.

A avaliação das atividades foram realizadas durante o desenvolvimento de todo o projeto e principalmente na atividade de culminância das oficinas tomando como base as conclusões observadas na fase final de apresentação dos seminários e articulação da respostas dadas aos questionamentos realizados pelos estudantes durante a exposição.

## **RESULTADOS E CONCLUSÕES**

A coleta de dados da intervenção didática proposta foi realizada através das observações e anotações durante todo o desenvolvimento do projeto pelo professor da disciplina. Sendo possível avaliar através de questionário, previamente organizado, as percepções sobre a relação dos protótipos construídos com conteúdos e temas das disciplinas de ciências da natureza e a observação das apresentações organizadas pelos alunos em sala de aula no momento final reservado para exposição dos protótipos desenvolvidos.

Mostrando a relevância da utilização da robótica educacional no ensino das ciências através dos extratos de falas dos alunos registrados pelo professor durante a aula de forma a apresentar o percurso de aprendizagem dos alunos, a partir da mobilização de conceitos científicos e sensibilização de problemáticas que puderam ser discutidas coletivamente.

No momento inicial os alunos mostraram-se pouco receptivos frente às definições e conceituação dos livros, não realizando questionamentos ou intervenções. Mostrando-se participativos e questionadores apenas quando foi possível correlacionar os conteúdos abordados com exemplos do cotidiano através da interação entre os alunos na montagem dos protótipos.

Os comentários realizados pelos alunos neste primeiro momento mostraram que os mesmos apresentaram ideias prévias acerca da ciência e da tecnologia que, caso não fossem discutidas em sala de aula, poderiam dificultar o processo de ensino-aprendizagem.

Durante o segundo momento, reservado para discussão e análise dos equipamentos de robótica e conceitos científicos, foi possível perceber a capacidade de interação para construção de respostas científicas coletivas que envolveram os modelos robóticos construídos.

O terceiro momento foi organizado para realização de oficinas de construção e montagem de equipamentos robóticos e busca de exemplos no cotidiano semelhantes aos modelos sugeridos. As atividades foram registradas em um diário de bordo e posteriormente divulgadas em grupo de rede social criada com este propósito.

O quarto e último momento da intervenção didática foi reservado para apresentação dos modelos construídos e temas vivenciados em sala de aula durante as oficinas com avaliação dos objetivos pretendidos ao final do estudo.

Baseando a análise das apresentações a partir das atividades propostas nas oficinas e do evento de exposição do projeto. Percebemos que foi possível promover a sensibilização dos alunos das turmas envolvidas para o espírito de trabalho em equipe e a possibilidade de construir respostas coletivas aos temas surgidos no cotidiano.

## **CONCLUSÃO**

Os resultados e discussões que precederam os debates propuseram a importância de considerar a utilização de ferramentas tecnológicas para o ensino das ciências, a exemplo da robótica educacional, utilizando-a não como um objeto lúdico de entretenimento ou estudo pouco significativo sobre as tecnologias

em questão, mas como ferramenta com potencial capacidade de articular atividades de interação em sala de aula. Uma observação mais crítica sobre os temas envolvidos nas aulas esteve concentrada na possibilidade de desenvolver no aluno a capacidade de utilizar os recursos robóticos como instrumentos de mediação com outros indivíduos e com o mundo. De maneira que a estreita relação entre os conteúdos abordados em sala de aula e os aspectos históricos, culturais, sociais, econômicos e políticos de grande relevância na realidade cotidiana foram observados ao longo das atividades e através da utilização das recentes tecnologias empregadas no contexto do processo de ensino e aprendizagem.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria Nacional de Educação Básica. Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, OCNEM. Brasília: Ministério da Educação, 2006.

Chassot, A. (2003). *Para que(m) é útil o ensino?*, 2a. Ed. Canoas: ULBRA.

Flick, U., von Kardoff, E., & Steinke, I. (2000), *Pesquisa qualitativa: um manual*, p. 13-29, Reinbek, Alemanha: Rowohlt.

Freire, P.; *Pedagogia do oprimido*, Paz e Terra: Rio de Janeiro, 1989.

Leontiev, A.N. Activity and consciousness. 1977. Disponível em: <[http://bit.ly/ Y6gyos](http://bit.ly/Y6gyos)>. Acesso em: 01 de maio de 2016.

