

ROBÓTICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS: UM PROJETO DE INTERVENÇÃO COM EDUCAÇÃO AMBIENTAL E TECNOLOGIA EDUCACIONAL

Juliana da Cunha Corrêa¹; Lilian de Nazaré Menezes Forte²; Tânia Roberta Costa de Oliveira³

Universidade do Estado do Pará /Centro de Ciências Sociais e Educação
correajuliana19@gmail.com¹

Universidade do Estado do Pará /Centro de Ciências Sociais e Educação
lilianforte193@gmail.com²

Universidade do Estado do Pará /Centro de Ciências Sociais e Educação
troberta4@gmail.com³

Resumo: A apropriação de recursos pedagógicos diversificados e interdisciplinares é imprescindível para quem deseja atuar no Ensino Fundamental, pois será necessário trabalhar com materiais lúdicos que chamem a atenção ou o interesse da criança, mas sem “estancar” em algumas atividades, tornando-as rotineiras. Nesse sentido, o presente trabalho busca apresentar os resultados de uma metodologia diferenciada para ensino de ciências, que foi aplicada em uma Escola Pública Municipal em uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental, com o objetivo de trazer uma abordagem educacional com a utilização das tecnologias, mais especificamente a robótica educacional, com o intuito de mediar o processo investigativo do aluno sobre o funcionamento de um robô, em conjunto com assuntos de Ciências e com as questões ambientais.

Palavras-chave: Ciências Naturais, Educação Ambiental, Tecnologia Educacional.

INTRODUÇÃO

Atualmente, o ensino vem caindo na rotina e as cobranças de concluir o conteúdo programático ou terminar o livro influencia no ensino dos conteúdos, pois o tempo é curto, com isso os professores acabam não dando uma aula mais elaborada e daí ocorre o que conhecemos de aprendizagem mecânica, como exemplifica Moreira (2012, p. 25):

[...] o modelo clássico em que o professor expõe (no quadro-de-giz ou com *slides PowerPoint*), o aluno copia (ou recebe eletronicamente os *slides*), memoriza na véspera das provas, nelas reproduz conhecimentos memorizados sem significado, ou os aplica mecanicamente a situações conhecidas, e os esquece rapidamente, continua predominando na escola, aceito sem questionamento por professores, pais e alunos, fomentado pelos exames de ingresso às universidades e exaltado pelos cursinhos preparatórios. Uma enorme perda de tempo. Os alunos passam anos de sua vida estudando, segundo esse modelo, informações que serão esquecidas rapidamente.

Logo, percebe-se que os alunos do fundamental I ficam inquietos quando as aulas tronam-se rotineiras ou quando somente copiam do quadro e usam o livro. Por essa razão, devemos investir mais nos recursos e utiliza-los de forma mais dinâmicas e fazer os alunos se interessarem mais em aprender e assim possibilitar uma aprendizagem próxima a significativa.

Uma alternativa para chamar a atenção dos alunos é o uso da tecnologia em sala de aula, uma vez que, na contemporaneidade a presença da tecnologia é inegável, pois está presente em qualquer lugar, seja no cotidiano das pessoas, no ambiente de trabalho, ou no ambiente escolar. No entanto, percebe-se que no ambiente escolar ainda existe uma dificuldade em utilizar a tecnologia como ferramenta pedagógica, alguns dos motivos são a falta de recursos na escola, ou o corpo docente que não teve uma formação que estimulasse o uso das tecnologias.

Essas dificuldades acabam deixando o processo de ensino desatualizado, ou seja, que não acompanha o processo da evolução tecnológica e assim não despertando tanto o interesse do aluno em aprender. Em outras palavras, o contexto do dia a dia do aluno não é levado para dentro de sala de aula, pois sabemos que o contato que a maioria dos estudantes tem e casa é com as tecnologias, como o celular, computador, tv, videogame e outros. Portanto, para Rodrigues (2011, p. 20):

A escola não pode continuar sendo a mesma do século passado, descontextualizada da realidade concreta com a qual interage. Ela precisa, sobretudo, incorporar as tecnologias e acompanhar essas transformações, de forma que contribua para igualar as condições de acesso e de permanência dos alunos na escola, a fim de atender os interesses das crianças das classes menos favorecidas.

Para isso, torna-se necessário utilizar os meios tecnológicos como recursos didáticos para o processo de ensino, visando facilitar a aprendizagem dos conteúdos de forma prazerosa e contextualizada com o mundo atual, porque assim o aluno se sentirá mais estimulado a estudar. Esse processo de ensino que utiliza as tecnologias é chamado de Tecnologia Educacional, que pode ser dividida em duas características: as tecnologias da informação e da comunicação que incluem o computador, a televisão, o vídeo, o rádio, entre outros. E as tecnologias não informatizadas, ou seja, não dependem de recursos elétricos/eletrônicos, como o quadro de giz, histórias em quadrinhos, livro, caderno, caneta, entre outras (LEITE, et al. 2003 apud SANTOS e BEHRENS 2008, p. 3998).

A robótica se encaixa nas características de tecnologia educacional informatizada, pois depende de recursos elétricos/eletrônicos para sua funcionalidade. Um dispositivo robótico pode funcionar ligado diretamente a um computador por cabo, ou ser um dispositivo que possui sua própria estrutura capaz de se movimentar livremente com autonomia (CAMPOS, 2011, p. 39).

Os dispositivos robóticos mais comuns do nosso cotidiano são os eletrodomésticos,

aparelhos eletrônicos, elevadores, celulares, “cada um deles com o seu lado robô, pois são responsáveis pela execução de tarefas por meio do controle humano, facilitando assim, o trabalho árduo para a maioria das pessoas”. (SILVA, 2010: 48).

Diante disso, esse trabalho teve como objetivo geral apresentar a utilização da robótica como ferramenta pedagógica no Ensino de Ciências a partir da confecção de um protótipo, utilizando materiais recicláveis. Como objetivos específicos, mostrar o protótipo de um robô e como ocorre o funcionamento do mesmo; Identificar os componentes químicos presentes na composição de um protótipo; Mostrar os materiais alternativos que podem ser usados na confecção de um protótipo e Promover a conservação da natureza a partir do uso de materiais alternativos e que não prejudicam o meio ambiente.

Para isso, utilizamos uma abordagem educacional diferenciada, com a utilização da robótica como ferramenta pedagógica no Ensino de Ciências a partir da confecção de um protótipo utilizando materiais recicláveis. Isso tudo foi feito a partir da teoria cognitiva de David Pool Ausubel, chamada Teoria da Aprendizagem Significativa que fala da importância de se trabalhar com o conhecimento prévio do aluno, ou seja, aquilo que o aluno já sabe sobre determinado assunto.

Se tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a um só princípio, diria o seguinte: o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe. Averigüe isso e ensine-o de acordo. (AUSUBEL, 1978 apud Moreira, 2016, p. 6)

A Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) parte do pressuposto que devemos trabalhar com o conhecimento prévio do aluno. Contudo, atualmente ainda nos deparamos constantemente com aprendizagem mecânica, onde o professor finge que ensina e o aluno finge que aprende. E assim vemos que as escolas não trabalham a partir do que o aluno já sabe e ao contrário defende Postmam e Weingartner (1969) apud Moreira (2012, p. 18):

Podemos, ao final das contas, aprender somente em relação ao que já sabemos. Contrariamente ao senso comum, isso significa que se não sabemos muito nossa capacidade de aprender não é muito grande. Esta idéia – por si só – implica uma grande mudança na maioria das metáforas que direcionam políticas e procedimentos das escolas.

Portanto, é importante ressaltar as condições para a aprendizagem significativa que será o material de aprendizagem que deve ser potencialmente significativo e o aprendiz deve apresentar uma predisposição para aprender. Sobre isso escreve Moreira (2012, p. 8):

A primeira condição implica 1) que o material de aprendizagem (livros, aulas, aplicativos, ...) tenha significado lógico (isto é, seja relacionável de maneira não-arbitrária e não-literal a uma estrutura cognitiva apropriada e relevante) e 2) que o aprendiz tenha em sua estrutura cognitiva idéias-âncora relevantes com as quais esse material possa ser relacionado. Quer dizer, o material deve ser relacionável à estrutura cognitiva e o aprendiz deve ter o conhecimento prévio necessário para fazer esse relacionamento de forma não-arbitrária e não literal.

Pensando nisso é que trazemos a robótica como um material de aprendizagem, com significado lógico e que possibilite ao aluno relacionar com o seu prévio entendimento sobre esse assunto. Já que atualmente as crianças se deparam constantemente com o meio tecnológico, seja com o celular, tv ou vídeo game e possuem um interesse enorme quando se trata de assuntos relacionados a tecnologia. E com a robótica não seria diferente, pois ao abordamos esse tipo de tecnologia os alunos ficam mais estimulados em estudar e participar das atividades em sala.

Este projeto de intervenção foi realizado na Escola Pública Municipal Monsenhor José Maria Azevedo, localizada no bairro do Itaiteua (Outeiro, Belém/Pará) que atende a Educação infantil e Fundamental nos turnos matutino e vespertino. Nossa intervenção foi feita especificamente em uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental, com 24 alunos. Os conteúdos de química, física e biologia foram apresentados por meio da amostra de um protótipo, onde foi possível falar do conceito básico de programação e eletricidade. Identificar os componentes químicos presentes na composição de um protótipo. Mostrar os materiais alternativos que podem ser usados na confecção de um protótipo. E além disso, foi possível estimular o aluno a problematizar sua realidade e a refletir ações necessárias que possam intervir no meio ambiente, buscando sua conservação.

Ao utilizarmos materiais alternativos na construção de um protótipo, visamos estimular o pensamento crítico-reflexivo do aluno sobre educação ambiental, porque segundo a Lei Nº 9.795, de 27 de abril de 1999, Art. 2º a educação ambiental deve estar presente de forma articulada em todas as modalidades de ensino.

Nesse sentido, é preciso que a escola instigue aluno a se ver como principal ator de mudança no meio em que vive. Pois, Segundo Silva Júnior (2014, p. 81) os problemas ambientais são gerados principalmente pela intervenção predatória e que acaba resultando na desumanização do homem e de sua inter-relação com o meio ambiente e assim prejudicando sua qualidade de vida e do próprio ambiente em que vive. Por essa razão, a Educação formal e institucionalizada deve atuar com práticas pedagógicas que estimule o aluno a problematizar sua realidade e a refletir ações necessárias que possam intervir no meio ambiente, buscando sua conservação.

Por fim, a avaliação se deu a partir da observação, discussão com os alunos sobre quais foram as principais dificuldades encontradas por eles no momento da construção do protótipo. E por último, uma ficha de avaliação para os alunos e uma para a professora titular da sala.

METODOLOGIA

A intervenção foi realizada na Escola Municipal de Ensino Fundamental Monsenhor José Maria Azevedo, localizada no bairro de Itaiteua (outeiro) na cidade de Belém Pará, em uma turma do 5º ano do ensino fundamental. Tratou-se de um trabalho de caráter qualitativo, onde foram desenvolvidas atividades conforme a metodologia do Núcleo de Estudos em Educação Científica, Ambiental e Práticas Sociais – Necaps.

Essa metodologia do Necaps promove o desenvolvimento de ações articuladas de ensino-pesquisa e extensão, no trabalho de iniciação científica, a partir de três atividades: i) Acolhida, que se constitui de dinâmicas de integração grupal, com a valorização dos saberes dos envolvidos no trabalho educativo; ii) Conhecimento Específico, saberes diversos relacionados a temas de Ciência, Ambiente e Saúde de interesse de grupos juvenis e profissionais que atuam com a juventude e iii) Despedida, propiciar a avaliação do trabalho realizado (FONSECA e SODRÉ, 2013).

As atividades foram desenvolvidas na turma do 5º ano durante dois dias e seguiram a seguinte ordem: atividade de acolhida, com o título “Para você o que é tecnologia?”, onde nós nos apresentamos brevemente (nome, instituição, curso) e em seguida pedimos para os alunos se apresentarem (nome e idade). Após feitas as apresentações, solicitamos aos alunos que expressassem em uma folha de papel A4, a sua compreensão sobre tecnologia na educação a partir de imagens, frases ou desenhos. Quando todos os alunos terminaram as folhas foram recolhidas e fixadas em um mural, de modo que pudemos discutir junto com os participantes as principais concepções apresentadas pela turma.

A segunda atividade, a de conhecimentos específicos, título: “como construir seu próprio protótipo”, os conteúdos de química, física e biologia foram apresentados por meio da amostra de dois protótipos, o de uma motinho e de um CD saltitante, onde foi possível falar do conceito básico de programação e eletricidade. Identificar os componentes químicos presentes na composição de um protótipo. Mostrar os materiais alternativos que podem ser usados na confecção de um protótipo.

Os materiais que utilizamos para o protótipo 1, da Motinho: 1 motor de DVD 3 volts, 1 conector com duas pilhas, 1 botão liga e desliga, 3 tampas de garrafa pet, 5 palitos de picolé e 1 de churrasco, 2 canudinhos (todinho, suco), fita isolante e cola quente. E para o protótipo 2, CD saltitante foi: 1 motor de DVD 3 volts, 1 conector com duas pilhas, 1 botão liga e desliga, 1 CD3 bolas de ping pong (ou de natal), Imagem do sapinho (ou qualquer personagem que os alunos queiram) para decorar, fita isolante e cola quente.

Imagem 1. Protótipo de uma moto e de um CD **Imagem 2.** Materiais utilizados



Fonte: A autoria própria dos autores, 2017



Fonte: A autoria própria dos autores, 2017

Por último, com a atividade de despedida, título “o que aprendemos sobre robótica”, discutimos com os alunos quais foram as principais dificuldades encontradas por eles no momento da construção do protótipo. E entregamos uma ficha de avaliação para os alunos e uma para a professora responsável pela sala.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram realizadas três atividades na Escola Municipal Monsenhor Azevedo: atividade de acolhida, atividade de conhecimentos específicos e atividade de despedida. Com essas atividades foi possível observar, avaliar e recolher material dos alunos e do professor titular da turma do 5º ano.

Será mantido o sigilo da identidade (CNS, nº510/2016 cap. II Art., 3º - VII) do professor titular e dos alunos observados. Optamos por denominar os alunos de: Aluno 1, Aluno 2 [...] e o professor foi nomeado por: Professor X. A única informação que vamos mostrar será a idade dos alunos.

Na atividade de acolhida, com o título “Para você o que é tecnologia?”, solicitamos que os alunos expressassem em uma folha de papel A4, a sua compreensão sobre tecnologia na educação a partir de frases ou desenhos. Com essa atividade aplicada verificou-se que o conhecimento que os alunos já possuíam sobre tecnologia é bem amplo, porque expressaram em seus desenhos e textos que a tecnologia veio para facilitar a vida do ser humano e ajudar no dia a dia.

Bom, para mim a tecnologia foi o avanço da inteligência humana, feito para facilitar mais ainda a capacidade de raciocínio entre os mesmos. Criaram a tecnologia com outras de suas invenções feitas também para ajudar a vida de bilhões de seres. (Aluno 1, 5º ano. 11 anos, 2017).

Alguns alunos chamaram atenção que a tecnologia também pode ser um perigo como o aluno 2:

É acho que a tecnologia pode nos ajudar a fazer pesquisas, e trabalhos, mas muitas das vezes ela se torna um perigo por causa de alguns jogos como o da baleia azul, mas podem ajudar, como eu disse, por que, é um dos jeitos mais rápidos de pesquisas coisas incríveis. (Aluno 2, 5º ano. 10 anos. 2017).

Com o que esse aluno diz, podemos perceber que há um entendimento sobre os dois lados que a tecnologia pode trazer, o lado positivo que possibilita fazer trabalhos, entre outras coisas e o lado negativo, que seria o perigo, como o aluno cita o caso da baleia azul, que foi um jogo feito pelo celular que tinha como objetivo final o suicídio.

Encontramos também dois textos e desenhos de alunos que pensaram a tecnologia como um meio para facilitar a vida das pessoas com necessidades especiais. Como os alunos 3 e 4:

Para comesa prami a teclogia e constru vários tipos de coisa tipo pelo que eu seu da contrui mão rotica robôs carro vuadores que eu já vi na tv são muitas coisas que ajé endia ram inventado isso e bom eu quero faze curso de robótica isso que eu eu que faze. Só para quelas pessoas que não tem metade do braso eu quero contrui um desse. (Aluno 3, 5º ano. 12 anos. 2017).

Pra mim tecnologia são cursos de robótica, como criar robos que possam nus ajuda no dia a dia. Tipo robôs que possam ajuda uma pessoa cegar. O robo pode orientala aonde que ela for. (Aluno 4, 5º ano. 11 anos. 2017).

Isso mostra que os alunos já possuem um contanto com as questões de acessibilidade e que se preocupam em ajudar a melhorar a vida de pessoas com deficiência. E com isso, podemos dizer que a acessibilidade e tecnologia é algo muito tratado pelos familiares desses alunos ou a Escola aborda esse tema constantemente.

A segunda atividade, a de conhecimentos específicos, título: “como construir seu próprio protótipo”, nós trabalhamos os conteúdos de ciências a partir da amostra de um protótipo e dividimos a turma em grupos de cinco pessoas e deixamos que cada grupo construísse sem próprio protótipo com materiais alternativos.

Com essa atividade foi possível observar que os alunos ficaram muito empolgados e atentos para construir o protótipo e assim conseguimos falar de maneira mais fácil o conceito básico de programação e eletricidade.

Por último, com a atividade de despedida, título “o que aprendemos sobre robótica”, distribuimos as fichas de avaliação que continham perguntas sobre as atividades realizadas, se foram boas, o que precisava melhorar e por último pedia uma nota para a aula sobre robótica. No total foram recolhidas 22 fichas incluindo a do professor.

Com as perguntas aplicadas verificou-se que a maioria dos alunos gostaram das atividades desenvolvidas 13 alunos disseram que gostaram mais de construir os protótipos com materiais reciclados. 2 alunos disseram que gostaram de conectar os fios; 2 gostaram do trabalho em equipe e 4 disseram que foi uma Experiência Legal.

Um exemplo disso é a fala do aluno 7: “Eu gostei da tecnologia dos motores e também eu consegui aprender a trabalhar com a equipe. Conseguimos falar um pouco sobre o nosso conhecimento sobre a tecnologia” (aluno 7, 5º ano. 11 anos, 2017). Também perguntamos do que os alunos não gostaram e 15 disseram que não gostaram de usar a cola quente, porque ficava descolando as partes do protótipo, 2 disseram que não gostaram de trabalhar em equipe e 4 alunos disseram que gostaram de tudo.

Quando questionados se compreenderam os conteúdos sobre robótica e da importância do uso de materiais recicláveis para a conservação do meio ambiente, 8 alunos responderam apenas “sim”. E 13 alunos falaram um pouco mais, como o aluno 8 (5º ano. 11 anos, 2017) “sim porque eu aprendi muitas coisas sobre robótica e sobre o uso de materiais recicláveis” e do aluno 9 (5º ano. 11 anos, 2017) “sim por que ajuda a aprender mais e a importância pra não sujar o meio ambiente”. E o professor titular da sala respondeu “Com certeza, pois será um assunto que eles comentaram e irão comentar bastante desde a primeira aula” (Professor X, 2017).

Perguntamos também aos alunos o que poderia ser feito para melhorar a atividade sobre robótica e 2 disseram que seria melhor que cada aluno construísse seu próprio protótipo, 7 alunos disseram que poderia ter mais opções como carro, bicicleta, e 14 sugeriram o uso de outra cola.

Por último perguntamos que nota de zero a dez a aula sobre robótica receberia e a maioria incluindo o professor, deu nota 10.

Ao analisarmos todos esses dados, observamos que ao trabalhar com a essa metodologia, possibilitamos aos alunos participarem ativamente das atividades e acima de tudo que eles puderam compartilhar conosco suas concepções sobre tecnologia.

CONCLUSÕES

Podemos observar nos dados obtidos que a aplicação do foi relevante, pois os alunos participaram das atividades, demonstraram interesse e entenderam os conteúdos abordados, principalmente a questão ambiental. Isso nos mostra que é possível sim, trabalhar com tecnologia, mais precisamente com a robótica educacional utilizando materiais recicláveis.

Essa forma de ensino que possibilita uma aprendizagem diferenciada, próxima à da significativa, leva em consideração os saberes que os alunos trazem de casa e assim despertando o interesse do estudante em aprender. Pois, supera a forma de ensino em que só o professor é detentor do saber.

Por fim, trabalhar com tecnologia e ao mesmo tempo abordar as questões ambientais é de suma importância, pois, devemos levar em consideração todo o ambiente em que vivemos e mostrar aos alunos as formas de cuidado.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei Nº 9.795, de 27 de abril de 1999, Art. 1º. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm. Acesso em 22-10-2017.

BRASIL. Lei Nº 9.795, de 27 de abril de 1999, Art. 2º. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm. Acesso em 22-10-2017.

CAMPOS, F. R. **Currículo, Tecnologias e Robótica na Educação Básica**. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. PUC São Paulo, 2011.

CNS. Resolução nº510/2016, cap. II. II Art., 3º - VII. Dos Princípios Éticos das Pesquisas em Ciências Humanas e Sociais. Disponível em <conselho.saude.gov.br> Acesso em 12-12-2017.

CNS. Resolução nº510/2016, cap. III. Do processo de Consentimento Livre e Esclarecido. Disponível em <conselho.saude.gov.br> Acesso em 12-12-2017.

FONSECA M. J. C. F., SODRÉ. M. N. R. **Necaps: interligando saberes e práticas em educação científica, ambiental e práticas sociais**. Belém: Universidade do Estado do Pará. Necaps, 2013.

MOREIRA, M. A. **O que é afinal Aprendizagem significativa?** Instituto de Física, UFMG, Cuiabá, 2010.

MOREIRA, M. A. **Subsídios teóricos para o professor pesquisador no ensino de ciências**. Congresso A teoria da aprendizagem significativa. 2 ed. UFRGS, Porto Alegre 2016.

RODRIGUES, E. F. **Concepções teóricas e tecnologia educacional**. UEPA, 2011.

SANTOS, V. S. BEHRENS, M. A. Inserção das tecnologias na educação a partir de um paradigma inovador. PUCPR, 2008, p. 3996-4007.



SILVA JÚNIOR, C. A. S. Temas Amazônicos e Formação de Professores: caminhos necessários a construção de uma formação cultural voltada à educação ambiental escolar. In: FONSECA, M. J. C. F.; SILVA, S. C. J. **Temas amazônicos no contexto escolar**. Belém: UEPA/Necaps, 2014.